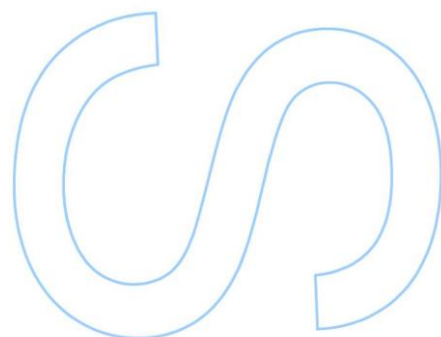
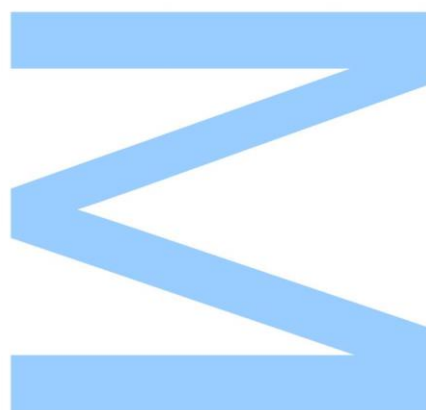




# De uma Circunvalação a uma Via Urbana

Requalificação paisagística da Estrada Nacional 12



**João Escolástico**

Mestrado em Arquitetura Paisagista

Departamento Geociências, Ambiente e Ordenamento do Território  
2015

**Orientador**

Prof. Isabel Martinho da Silva, Faculdade de Ciências da Universidade do Porto

**Coorientador**

Arq. João Quintão, Câmara Municipal de Matosinhos.



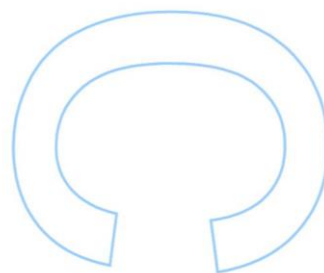
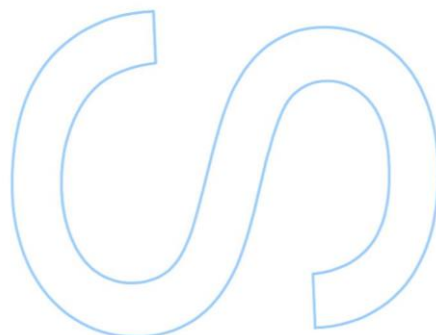
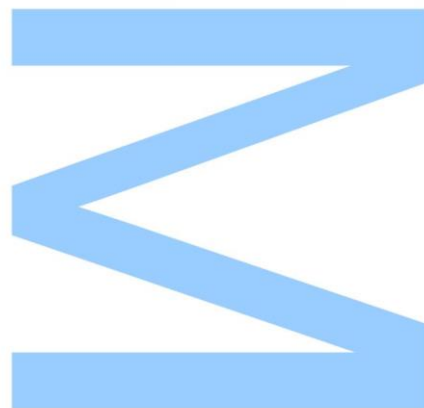


Todas as correções determinadas

Pelo júri, e só essas, foram efetuadas.

O Presidente do Júri,

Porto, \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_



## I. Agradecimentos

Difícilmente citarei todos os nomes das pessoas envolvidas em todo o meu percurso enquanto estudante, pelo quero desde já fazer um enorme pedido de desculpas aos não citados.

Estou eternamente grato aos meus grandes pais, por todo o dinheiro, tempo e paciência gastos nesta fase da minha vida. A vocês meus queridos eu dedico todas as vitórias da minha vida, e esta é só mais uma.

Avô e Avó não poderia deixar passar esta oportunidade sem vos agradecer toda a ajuda que me deram ao longo deste percurso.

À Carina Teixeira pela paciência e companheirismo ao longo desta fase. Obrigado a todos os familiares dela por me terem recebido no Porto. Sem a vossa ajuda seria muito difícil concluir este ciclo.

Aos amigos com quem partilhei noites sem dormir, alegrias, tristezas, derrotas e vitórias. Um grande obrigado André Chaíça, Ana Gonzalez, Benjamim Gamboa, Bruno Félix, Catarina Mavilde, Marco Guerreiro, Pilar Melo, Pedro da Costa, Tiago Relógio... Esta lista parece que não tem fim. É ótimo chegar ao fim desta fase e ver que temos muitas pessoas importantes com quem partilhar esta vitória. Um enorme obrigado a todos os colegas de curso cujo nome não foi citado.

À Professora Fátima Almeida um enorme obrigado por ter depositado toda a confiança em mim e por me ter encaminhado e ajudado na altura que mais precisei, pois só um grande profissional é que estaria à altura desse feito. A todos os professores da Universidade do Algarve e da Universidade do Porto; especialmente à minha orientadora, professora Isabel Martinho da Silva, por me ter encaminhado nesta fase final.

A todas as pessoas que me receberam de braços abertos na Câmara Municipal de Matosinhos, especialmente o Arq. João Quintão e o Arq. Rui Silva que seguiram de perto o meu projeto.



## II. Resumo

A Estrada da Circunvalação (EN12) é uma das principais artérias do grande Porto, ligando a faixa atlântica ao interior junto ao Rio Douro (Freixo). Contudo esta estrada serve quase exclusivamente o tráfego de veículos motorizados e constitui uma barreira dentro do tecido urbano dos 4 municípios adjacentes (Porto, Matosinhos, Maia e Gondomar). O objetivo deste trabalho é a transformação desta estrada numa via urbana com todas as funções inerentes.

A EN12 possui vários perfis transversais com características muito específicas, sendo em função desses perfis que se organiza o presente trabalho.

O conceito de “streetscape” está subjacente à definição dos princípios orientadores da proposta apresentada. É apresentada uma proposta para todos os 17 perfis transversais identificados na análise. Esta proposta pretende conferir à EN12 uma imagem mais coerente, integra-la na Estrutura Verde e no tecido urbano do Grande Porto, dotando-a de eixos de mobilidade suave.

Palavras-chave: Streetscape | Desenho urbano | Estrada Nacional 12 | Estrada da Circunvalação | Estrutura Ecológica | Mobilidade suave

### III. Abstract

The Circunvalação Road (EN12) is a structural traffic artery of Oporto Metropolitan Area, linking the Atlantic coast to the interior, ending at Freixo (Douro River). However this road serves almost exclusively the traffic of motor vehicles and is a barrier between the urban fabric of the 4 border municipalities (Oporto, Matosinhos, Maia and Gondomar). In this work is proposed the transformation of this road on an urban street with all the inherent functions.

The EN12 has several cross sections with very specific characteristics and this profiles were essential to organize this work.

The concept of "streetscape" underlies the definition of the guiding principles of the proposal. It is a proposal for all 17 cross sections identified in the analysis. This proposal aims to give the EN12 a more coherent image, integrates it in the green structure and urban fabric of Great Oporto, and provide it with smooth mobility axes.

Keywords: Streetscape | Urban design | National Road 12 | Circunvalação Road | Ecological Network | soft Mobility

# Índice

I.	Agradecimentos .....	4
II.	Resumo.....	5
III.	Abstract .....	6
1.	Introdução.....	11
1.1.	Objetivos .....	11
1.2.	Metodologia e Estrutura do Relatório .....	12
2.	Via urbana / Streetscape .....	14
i)	Conectividade e legibilidade. ....	14
ii)	Interseções .....	14
iii)	Topografia e vistas .....	15
iv)	Funcionalidade e clareza .....	15
v)	Segurança e velocidade dos veículos .....	16
vi)	Contenção visual e continuidade .....	16
vii)	Desenho das margens.....	17
viii)	Desenho de espaços verdes .....	17
ix)	Desenho urbano permeável.....	18
x)	Desenho de estacionamento .....	19
xi)	Mobiliário urbano .....	19
3.	Análise .....	20
3.1.	Evolução histórica da Estrada da Circunvalação.....	20
3.2.	A estrada da Circunvalação no contexto do grande Porto.....	21
3.3.	Caracterização da Estrada Nacional 12.....	23
3.3.1.	Pontos nodais .....	25
3.3.2.	Levantamento da situação atual. ....	26
3.4.	Caracterização da envolvente .....	44
3.4.1.	Relação entre a EN12 e os eixos de mobilidade suave.....	44
3.4.2.	Relação da EN12 com a Estrutura Verde.....	45
3.4.3.	Relação da EN12 com os usos de espaço adjacentes às margens. ....	46

4.Síntese.....	50
4.1.Reflexão crítica.....	50
4.2.Análise FOFA .....	52
5.Proposta .....	54
5.1.Princípios de intervenção .....	54
5.2. Plano conceptual .....	55
5.3.Vegetação .....	56
5.4.Pavimentos e mobiliário urbano .....	59
5.5.Proposta por troço e sub-troço .....	60
6.Conclusão.....	81
7. Bibliografia .....	82
8.ANEXOS .....	84

## Índice de figuras

Figura 1:Metodologia.....	13
Figura 2:Exemplo de uma interseção resolvida com o uso do mesmo material. ....	15
Figura 3:Interface entre o domínio público e privado. ....	17
Figura 4:Exemplo de um sistema de SUD integrado num espaço verde.....	18
Figura 5:Fragmento da Carta topográfica da Cidade do Porto, 1892 (consultar anexo.1).....	20
Figura 6:Antigo posto fiscal da Vilarinha .....	21
Figura 7: Atual Teatro da Vilarinha.....	21
Figura 8:Carta que ilustra a relação da EN12 com os Municípios que têm contacto direto. (Autor) .....	22
Figura 9: Carta da estrutura viária principal do Porto. (Adaptado do Relatório de Lançamento) .....	22
Figura 10:Carta de segmentação da EN12 (Adaptada do relatório de lançamento).....	24
Figura 11:Carta de identificação dos pontos nodais (Adaptada do relatório de lançamento). ....	26
Figura 12:Ficha de análise do Troço 1.a.....	27
Figura 13:Ficha de análise do troço 1.b .....	28
Figura 14:Ficha de análise da entrada no nó.....	29
Figura 15:Ficha de análise da saída do nó .....	30
Figura 16:Ficha de análise do Sub-troço2.a.a.....	31
Figura 17:Ficha de análise do sub-troço2.a.b .....	32
Figura 18:Ficha de análise do sub-troço2.b.a .....	33
Figura 19:Ficha de análise do sub-troço2.b.b .....	34
Figura 20:Ficha de análise do sub-troço3.a.a .....	35
Figura 21:Ficha de análise do sub-troço3.a.b .....	36
Figura 22: Ficha de análise do sub-troço3.a.c .....	37
Figura 23:Ficha de análise do sub-troço3.a.d .....	38
Figura 24:Ficha de análise do sub-troço3.a.e. ....	39
Figura 25:Ficha de análise do sub-troço3.a.f.....	40
Figura 26:Ficha de análise do sub-troço3.b.a .....	41
Figura 27:Ficha de análise do sub-troço3.b.b. ....	42
Figura 28:Ficha de análise do sub-troço3.b.c. ....	43
Figura 29:Identificação das Ciclovias existentes (Adaptado de <a href="http://www.ciclovias.pt/">www.ciclovias.pt/</a> ).....	44
Figura 30:Representação das várias tipologias de espaços verdes. (Autor) .....	46
Figura 31: Relação dos espaços adjacentes às margens com a EN12 (Autor). ....	47
Figura 32: Ilustra a localização das 17 Folhas que constituem a carta dos usos dos espaços adjacentes às margens da EN12. (Autor).....	48
Figura 33: Fragmento da Folha 1 ilustra as tipologias de espaços adjacentes às margens da EN12. (Autor) .....	48

Figura 34: Fragmento da Folha 3 ilustra as tipologias de espaços adjacentes às margens da EN12. (Autor).....	48
Figura 35: Fragmento da Folha 4 ilustra as tipologias de espaços adjacentes às margens da EN12. (Autor).....	49
Figura 36: Fragmento da Folha 8 ilustra as tipologias de espaços adjacentes às margens da EN12. (Autor).....	49
Figura 37: Fragmento da folha 14 ilustra as tipologias de espaços adjacentes às margens da EN12. (Autor).....	50
Figura 38: Fragmento da folha 17 ilustra as tipologias de espaços adjacentes às margens da EN12. (Autor).....	50
Figura 39: Diagrama conceptual da proposta.....	55
Figura 40: Listagem de possíveis espécies arbustivas a utilizar na proposta.....	56
Figura 41: Listagem de possíveis espécies arbustivas a utilizar na proposta.....	57
Figura 42: Listagem de possíveis espécies arbóreas a utilizar na proposta.....	58
Figura 44: Betuminoso com slury   Rampa de granito   Deck de madeira (Autor).....	59
Figura 43: Lancil de granito   Cubo de granito   Guia de granito (Autor).....	59
Figura 45: Canal de mobiliário urbano.....	60
Figura 46: Ficha de proposta do troço 1.a. (Autor).....	61
Figura 47: Ficha de proposta do troço 1.a. (Autor).....	62
Figura 48: Ficha de proposta do troço 1.b. (Autor).....	63
Figura 49: Ficha de proposta da entrada no nó. (Autor).....	64
Figura 50: Ficha de proposta da saída do nó. (Autor).....	65
Figura 51: Ficha de proposta da entrada e saída do nó. (Autor).....	66
Figura 52: Ficha de proposta do sub-troço 2.a.a. (Autor).....	67
Figura 53: Ficha de proposta do sub-troço 2.a.b. (Autor).....	68
Figura 54: Ficha de proposta do sub-troço 2.b.a. (Autor).....	69
Figura 55: Ficha de proposta do sub-troço 2.b.b. (Autor).....	70
Figura 56: Ficha de proposta do sub-troço 3.a.a. (Autor).....	71
Figura 57: Ficha de proposta do sub-troço 3.a.b. (Autor).....	72
Figura 58: Ficha de proposta do sub-troço 3.a.c. (Autor).....	73
Figura 59: Ficha de proposta do sub-troço 3.a.d. (Autor).....	74
Figura 60: Ficha de proposta do sub-troço 3.a.e. (Autor).....	75
Figura 61: Ficha de proposta do sub-troço 3.a.f. (Autor).....	76
Figura 62: Ficha de proposta do sub-troço 3.b.a. (Autor).....	77
Figura 63: Ficha de proposta do sub-troço 3.b.b. (Autor).....	78
Figura 64: Ficha de proposta do sub-troço 3.b.c (Autor).....	79
Figura 65: Ficha de proposta do sub-troço 3.b.c (Autor).....	80

# 1.Introdução

O presente trabalho foi desenvolvido no âmbito do Estágio Curricular do Mestrado em Arquitetura Paisagista da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto (FCUP). Este estágio foi realizado no Departamento de Planeamento da Câmara Municipal de Matosinhos, tendo sido orientado pela professora Isabel Martinho da Silva, da FCUP, e pelo Arquiteto João Quintão, da Câmara Municipal de Matosinhos.

O tema deste trabalho ficou definido em entrevista, tendo-me sido solicitada uma proposta para a requalificação paisagista da Estrada Nacional 12 (EN12), vulgarmente conhecida como Estrada da Circunvalação. Este trabalho surge no seguimento do *Programa Metropolitano para a Qualificação Urbana da Circunvalação*, trabalho que tem sido desenvolvido pelo Grupo de Trabalho da EN12<sup>1</sup>. O objetivo é complementar os dados já existentes com informação útil ao nível da disciplina de Arquitetura Paisagista.

As maiores dificuldades encontradas na execução deste trabalho foram a dimensão do objeto de estudo (a Estrada da Circunvalação), a recolha de informação proveniente de 4 municípios diferentes (os 4 municípios com tutela sobre a Circunvalação), e o estabelecimento de critérios que sintetizassem toda a informação recolhida de forma clara e eficiente.

## 1.1. Objetivos

O principal objetivo deste trabalho é a reconversão da EN12, atualmente classificada como uma via de distribuição principal, numa via urbana.

Os objetivos desta reconversão são:

-Atenuar o efeito barreira que esta estrada atualmente provoca, integrando-a no tecido urbano envolvente, nomeadamente, através do desenho urbano, da estrutura verde, das estruturas construídas, do mobiliário urbano e do equipamento.

-Promover a instalação de modos de mobilidade suave (mobilidade pedonal e ciclável) ao longo da estrada e articulá-los com os existentes no tecido urbano.

-Requalificar e instalar espaços verdes ao longo da estrada para que esta possa funcionar como um corredor verde integrado na estrutura verde metropolitana.

-Promover a articulação entre as duas margens da via.

-Requalificar o corredor central.

---

**1 Grupo de Trabalho da EN12-** Grupo de Técnicos de vários Municípios (Matosinhos, Porto, Maia e Gondomar), que estudam propostas para a EN12.

-Conferir á estrada um perfil equilibrado através duma maior homogeneização do perfil transversal dos diversos segmentos que a constituem.

## 1.2. Metodologia e Estrutura do Relatório

O trabalho foi desenvolvido de acordo com uma metodologia composta pelas fases Revisão bibliográfica, Análise, Síntese e Proposta.

- **A fase de revisão bibliográfica incidiu sobre:**

1. A EN12 / Estrada da Circunvalação.
2. Os conceitos de Via Urbana e “Streetscape”.

- **A fase de análise inclui:**

1. Uma análise histórica sobre a Estrada da Circunvalação com o objetivo de identificar a génese e evolução da mesma.
2. Uma caracterização da estrada com base em perfis transversais compostos por margem esquerda vias e separador central, e margem direita. A elaboração dos perfis teve por base a segmentação do Relatório de Lançamento (v02) que subdivide a estrada em segmentos e troços. Contudo foi necessário definir subtroços em alguns troços que apresentam variação significativa do perfil.
3. Uma caracterização da envolvente, onde foram estudadas as articulações da estrada com a malha urbana, nomeadamente a sua relação as tipologias de uso do solo adjacentes, com a rede viária urbana, com as ciclovias existentes, com os caminhos pedonais, e com os espaços verdes na proximidade do eixo viário.

- **A fase de síntese inclui:**

1. Uma análise FOFA, a fim de compreender quais as Forças e Oportunidades, e as Fraquezas e Ameaças para atingir os objetivos pretendidos.
2. A elaboração de uma lista de princípios orientadores para a fase de proposta, tendo como ponto de partida o conceito de “streetscape”.

- **A proposta contempla:**

1. As medidas gerais de intervenção para responder aos objetivos traçados.
2. A elaboração de propostas tipo para cada perfil transversal identificado na fase de análise.
3. Uma proposta mais pormenorizada para os perfis mais representativos.



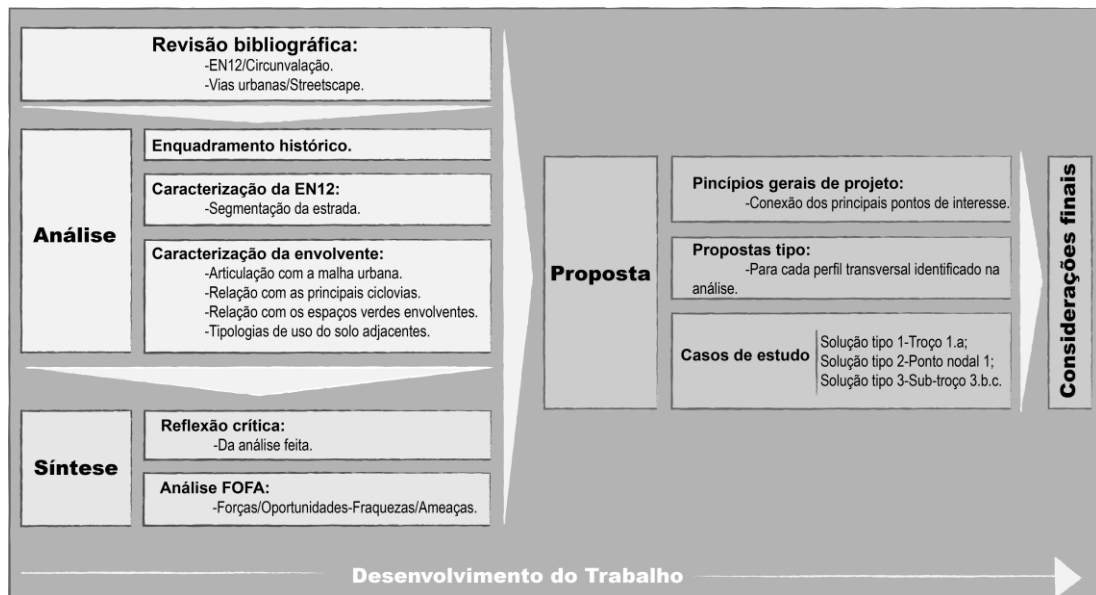


Figura 1:Metodologia.

## 2. Via urbana / Streetscape

A EN12 é uma das principais artérias da cidade do Porto servindo quase exclusivamente o tráfego de veículos motorizados. O presente trabalho estuda a possibilidade de transformação desta estrada numa via urbana, recorrendo ao conceito de “streetscape”.

Como é do conhecimento geral, grande parte do espaço urbano é dominado e articulado por ruas. Estas interligam espaços, promovem deslocações e constituem uma grande parte da imagem e identidade das cidades. São vários os elementos que integram uma rua, nomeadamente, faixas de rodagem, passeios, vegetação, mobiliário urbano, edificado adjacente, etc... Como tal é necessário estabelecer critérios que organizem os arruamentos urbanos, de modo a tirar o máximo proveito das potencialidades dos espaço e contribuir para a sustentabilidade.

É neste contexto que surge o conceito de “Streetscape” cujo objetivo é definir princípios orientadores para o planeamento e desenho de ruas em espaço urbano tendo em consideração vários fatores: **i)** conectividade e legibilidade; **ii)** interseções; **iii)** topografia e vistas; **iv)** funcionalidade e clareza; **v)** segurança e velocidade dos veículos; **vi)** contenção visual e continuidade; **vii)** desenho das margens; **viii)** desenho de espaços verdes; **ix)** desenho urbano permeável; **x)** desenho de estacionamento; e **xi)** mobiliário urbano. (MORRISH, G)

### i) Conectividade e legibilidade.

É importante estabelecer ligações entre as ruas existente de modo a possibilitar várias rotas, otimizando os acessos aos serviços, equipamentos e áreas habitacionais.

- **Princípios de desenho:**

- Estabelecer uma hierarquia de ruas para o meio urbano em estudo de acordo com as suas funções;
- Criar conexões ciclo-pedonais adicionais se necessário;
- Estabelecer princípios de desenho comuns.

### ii) Interseções

As interseções merecem especial destaque na fase de projeto, pois são importantes pontos de convergência de automóveis, peões e ciclistas. Devem ser projetadas de modo a promover a segurança e circulação de todos os utilizadores.

- **Princípios de desenho:**

- Sempre que possível, criar cruzamentos entre 4 vias para otimizar o espaço;
- Sobrelevar os cruzamentos à cota dos passeios utilizando o mesmo material, para tornar o atravessamento de peões e ciclistas mais seguro;

- Utilizar raios de curvatura apertados para encurtar a distância de atravessamento do peão e reduzir a velocidade dos veículos;
- Evitar rotundas, pois estas privilegiam os veículos;
- Evitar “ilhas” divisórias.



Figura 2: Exemplo de uma interseção resolvida com o uso do mesmo material.

Retirada de: <https://www.behance.net/gallery/288451/East-Village-Streetscape>

### iii) Topografia e vistas

Deve fazer-se uso do relevo para tirar partido das vistas e características naturais dos locais.

- **Princípios de desenho:**

- As ruas devem ser projetadas tendo em conta as características topográficas do local mas garantindo inclinações sejam confortáveis para todos os utilizadores;
- Evitar desnivelamentos entre o arruamento e os lotes marginais;
- Terminar ruas com vistas específicas do local (como montes, jardins, edifícios, etc) para reforçar o carácter do mesmo;
- Sempre que possível enquadrar as margens da rua com vegetação, criando uma dinâmica interessante entre o natural e o construído.

### iv) Funcionalidade e clareza

As ruas devem ser projetadas para atender às suas finalidades. Devem ser suficientemente largas para albergar as funções pretendidas e o seu desenho deve deixar claro o comportamento esperado por parte dos vários utilizadores. O desenho deve incluir um zonamento claro das áreas de circulação e estacionamento/estadia de veículos, ciclistas e peões, sem comprometer a segurança e comodidade do espaço.

- **Princípios de desenho:**

- Dotar os percursos de uma iluminação adequada;
- Dotar as vias de sinalização adequada;

- Garantir que a via tem largura suficiente para a circulação segura dos veículos ligeiros e pesados (onde se justificar);
- Caminhos partilhados por ciclistas e peões devem ter uma largura mínima de 2,5m, para permitir deslocações seguras e confortáveis;
- Garantir uma boa articulação entre espaços verdes e iluminação de forma a minimizar bloqueios e conflitos.

#### v) Segurança e velocidade dos veículos

O nível de vigilância passiva<sup>2</sup> e a velocidade do tráfego são fatores que influenciam as vivências urbanas. Se os peões se sentirem seguros e confortáveis no espaço público, vão procurar mais atividades ao ar livre.

- **Princípios de desenho:**

- Evitar a criação de locais recônditos com fraca visibilidade para os utilizadores, para evitar usos delinquentes;
- Dar prioridade à circulação de peões e ciclistas;
- Conter visualmente a via com obstáculos físicos nas margens (Caldeiras de árvores, mobiliário urbano, etc) para promover velocidades estáveis;
- Reduzir a largura das faixas de rodagem para promover a redução da velocidade dos veículos.

#### vi) Contenção visual e continuidade

As ruas devem ser projetadas para a escala humana e possuir contenção e continuidade visual. As assimetrias, alinhamentos irregulares e uso casual de materiais tendem a comprometer a leitura de continuidade e de contenção das ruas.

- **Princípios de desenho:**

- O desenho da rua deve proporcionar uma sensação de clausura. Para o efeito podem utilizar-se árvores, ou até mesmo fachadas de edifícios que bloqueiem vistas;
- Projetar desenhos de rua visualmente contidos, nomeadamente através de um espaçamento entre árvores que promova a união das copas e a leitura linear do corredor;
- Garantir a simetria entre os elementos urbanos;
- Evitar irregularidades nas faixas de rodagem e estacionamento;
- Usar árvores maduras numa fase inicial para melhorar a imagem da rua

---

**2 Vigilância passiva-** vigilância por parte de todos os utilizadores do espaço.

## vii) Desenho das margens

O desenho da margem deve acomodar os diversos usos previstos. As margens devem ser encaradas como a interface entre o domínio público e privado e devem conter elementos para promover o uso do espaço.



Figura 3: Interface entre o domínio público e privado.

Retirada de: <http://geography.ssc.uwo.ca/faculty/gilliland/isuf2011.htm>

- **Princípios de desenho:**

- Assegurar que as margens têm largura suficiente para albergar vegetação em estado maduro;
- Sempre que possível estabelecer uma ligação visual com a envolvente, utilizando o mesmo tipo de materiais e de vegetação;
- Implantar caminhos ciclo-pedonais em ambas as margens, a menos que se trate de uma via partilhada;
- Usar lancis para criar uma separação física entre as faixas de rodagem e os passeios;
- Usar vedações ou sebes compactas para aumentar a coesão visual, pois atribui organização à rua tornando-a confortável e coesa.

## viii) Desenho de espaços verdes

A introdução de espaços verdes pode atenuar alguns aspetos negativos da rua e da envolvente. Os espaços verdes são geradores de bem-estar, promovem a biodiversidade através da criação de novos habitats para a fauna e flora e aumentam a qualidade visual da rua.

- **Princípios de desenho:**

- Maximizar os espaços verdes em todas as ruas, plantar árvores, e manter as existentes sempre que possível;
- Adaptar o espaço verde à orientação da rua, reforçando a leitura linear da mesma;

- Introduzir árvores de folha caduca junto aos lotes, para permitir a passagem de sol no Inverno e criar sombra no Verão;
- Idealmente propor um compasso de plantação que garanta que as copas das árvores em estado maduro se tocam;
- Garantir uma dimensão mínima de caldeira de 1,5 m x 1,5m;
- Minimizar os pontos de conflito entre a vegetação e os candeeiros;
- A vegetação deve ser restrita a áreas próprias, para reduzir e facilitar a manutenção.

### ix) Desenho urbano permeável

O desenho da rua deve promover a integração de áreas permeáveis, nomeadamente integrando SUDS<sup>3</sup>. Os SUDS devem captar e filtrar a água que escorre pela estrada, a fim de a purificar antes desta se infiltrar no solo.

- **Princípios de desenho:**

- Usar elementos de captação e tratamento de águas pluviais no desenho das ruas.
- Sempre que possível introduzir valas de retenção no centro ou nas bermas das faixas de rodagem, para captar a água que escorre da estrada.



Figura 4: Exemplo de um sistema de SUD integrado num espaço verde.

Retirada de: <https://www.pinterest.com/biodivers/rain-gardens-suds/>

### x) Desenho de estacionamento

O estacionamento estimula a utilização dos espaços marginais.

- **Princípios de desenho:**

- Desenhar um número de estacionamento adequado às necessidades;
- Garantir que os estacionamento têm a mesma cota que as faixas de rodagem;
- Usar caldeiras de vegetação para separar as baías de estacionamento;
- As baías de estacionamento devem possuir dimensão suficiente para permitir manobras;
- Evitar baías de estacionamento individuais.

### xi) Mobiliário urbano

A leitura de uma rua depende da sua coesão cromática, formal e funcional. Assim deve avaliar-se qual o impacto visual que cada elemento constituinte da rua tem na leitura global desta, evitando-se pontos de convergência visual pouco agradáveis. O mobiliário urbano deve ser integrado na rua de forma discreta, objetiva e funcional.

- **Princípios de desenho:**

- Devem ser criados corredores de mobiliário urbano (Mupis, candeeiros, bancos, sinalização, paragens de autocarro, etc), minimizando assim os obstáculos para os utilizadores do espaço. (Morrish. G)

## 3. Análise

### 3.1. Evolução histórica da Estrada da Circunvalação.

O aparecimento da Estrada da Circunvalação surge ligado à criação de uma barreira alfandegária ao redor da cidade do Porto. Desde a *Carta Foral*<sup>4</sup> atribuída ao Porto pelo Bispo D. Hugo, no ano de 1123, que se cobrava um imposto sobre os produtos que entravam neste burgo destinados a ser vendidos, o chamado “*Imposto Real de Água*”<sup>5</sup>. Em 1861 a Câmara Municipal do Porto passou também a cobrar as “*Contribuições Municipais*”, passando então a haver dois impostos cobrados em simultâneo (os do Bispado e os do Município). Este sistema de cobrança de impostos tinha como objetivo controlar a entrada e saída de bens de consumo na cidade.

Para facilitar a cobrança destes impostos surge a necessidade de cercar a cidade do Porto com uma barreira alfandegária. Esta barreira constituía uma cintura que envolvia a cidade num perímetro de 30km. Grande parte desta barreira era constituída por um fosso (figura.5) que marcava o limite Norte e Este da cidade. O fosso era inexistente a Sul onde a cidade é limitada pelo Rio Douro e a Oeste onde é limitada pelo Oceano Atlântico, este era ladeado por duas estradas, uma interior e outra exterior. A estrada interior ficou designada de Circunvalação<sup>6</sup>. O projeto da barreira alfandegária foi aprovado pela Câmara do Porto em 1889, mas somente em 1897 é que a obra ficou concluída.

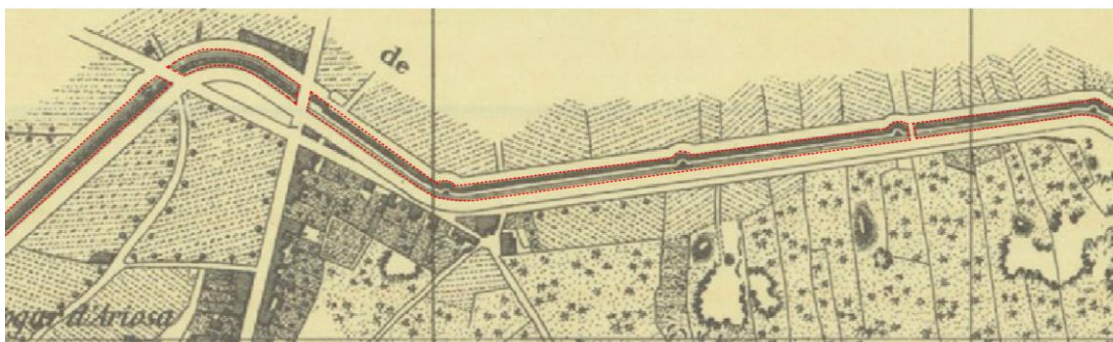


Figura 5: Fragmento da Carta topográfica da Cidade do Porto, 1892 (consultar anexo. 1)

O fosso incluía vários postos fiscais situados na intersecção com as várias estradas de entrada e saída do burgo: Esteiro, Freixo, Campanhã, São Roque, Rebordões, Areosa, Azenha, Amial, Monte dos Burgos, Senhora da Hora, Pereiró, Vilarinha e Castelo do Queijo. Na marginal do Rio Douro existiam também os seguintes postos: Cantareira, Ouro, Massarelos, Banhos, Ribeira, Ponte Inferior, Ponte Superior, Guindais e Pinheiro. Os postos fiscais acolhiam tanto funcionários do Bispado como do Município.

<sup>4</sup> **Carta foral**- documento real usado em Portugal para regular a administração de um concelho.

<sup>5</sup> **Imposto Real de Água**- Taxa atribuída aos bens de consumo que entravam na cidade, destinado a financiar obras de abastecimento de água às cidades.

<sup>6</sup> **Circunvalação**- Técnica militar de cerco.



Em 1922 é extinto o Imposto *Real de Água* e em 1943 são suprimidas as Contribuições *Municipais*. Na sequência da abolição do sistema tributário, a antiga barreira alfandegária foi desativada, o fosso foi tapado e os antigos postos fiscais assumiram outros usos e funcionalidades, respondendo às necessidades dos novos tempos, como ilustram as figuras 7 e 8 a propósito do posto da Vilarinha. (MARÇAL, Horácio, 1971).



Figura 6: Antigo posto fiscal da Vilarinha



Figura 7: Atual Teatro da Vilarinha

Retiradas de: <http://www.pedevento.pt/teatrodavilarinha.htm>

No ano de 1945, a Junta Autónoma de Estradas<sup>7</sup> assumiu a jurisdição de todas as estradas que não tinham jurisdição Municipal. E em 1949, surge o estatuto das estradas nacionais, que classifica a *Estrada da Circunvalação* como Estrada Nacional 12 (EN12), como é visível no primeiro Plano Diretor Municipal da Cidade do Porto de 1962. (IMTT, 2015)

Este PDM já previa a inclusão de vegetação no separador central e o perfil transversal que prevaleceu até aos dias de hoje (*Consultar anexo 2*). O grande desenvolvimento das margens da EN 12 foi registado nas últimas décadas, como consequência da aplicação do plano, que previa a criação de novas áreas industriais, nomeadamente em Francos e Campanhã, e vastas áreas de equipamentos ao longo do todo o eixo viário da EN12.

As novas áreas industriais e de equipamento impulsionaram a criação de novos núcleos urbanos e a expansão das cidades vizinhas até este eixo viário, levando à situação atual. (*Plano Diretor Municipal da Cidade do Porto, 1962*).

### 3.2. A estrada da Circunvalação no contexto do grande Porto

A EN12 possui 17km e grande parte da sua extensão marca os limites administrativos da Cidade do Porto. Para além do Porto, esta estrada passa por outros 3 municípios: Matosinhos, Maia, e Gondomar (figura 8).

A EN 12 é uma articulação importante, pois promove a ligação entre a frente oceânica (Praça da Cidade do Salvador) e o interior junto ao Rio Douro (Freixo).

<sup>7</sup> **Junta autónoma de estradas**- Entidade que surgiu em 1927, com o intuito de gerir um sistema rodoviário Nacional, assumindo jurisdição de todas as estradas que não são Municipais.



Figura 8: Carta que ilustra a relação da EN12 com os Municípios que têm contacto direto. (Autor)

A EN12 é um dos 4 eixos concêntricos que atravessam o grande Porto fazendo parte da estrutura viária principal. Esta estrada é atravessada por 4 vias radiais principais, nomeadamente, a A28/IC1 (A), a N14 (B), a A3/IP1 (C) e a A43/IC29 (D), como é possível observar na Figura.9. (Relatório de lançamento v2, 2015)

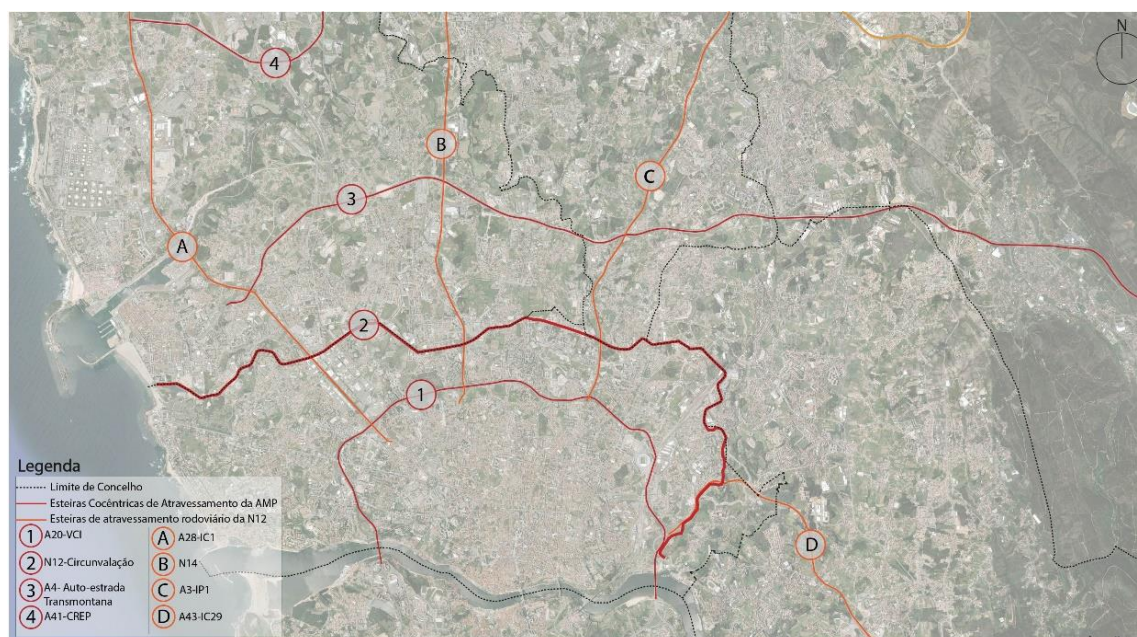


Figura 9: Carta da estrutura viária principal do Porto. (Adaptado do Relatório de Lançamento)

### 3.3.Caracterização da Estrada Nacional 12

Na fase inicial do trabalho foi fundamental estudar o Relatório de Lançamento<sup>8</sup>, pois este integra um conhecimento profundo sobre a estrada e a sua envolvente, dando diretrizes para futuras intervenções, quer do ponto de vista metodológico, quer do ponto de vista programático.

Visto que a EN12 assume um papel importante na malha, nos fluxos e nas funcionalidades urbanas dos quatro municípios que a integram, todos acordaram na “desclassificação da via”, pois a classificação de Estrada Nacional condiciona a sua integração nas vivências urbanas. Simultaneamente, os quatro municípios concordam que a EN12 carece de uma reformulação, sendo esta encarada como uma oportunidade para o Grande Porto consolidar uma circular urbana, composta por uma grande diversidade de tipologias de espaço urbano (Avenidas, Alamedas, Praças lineares, etc).

*(Relatório de Lançamento | v02, 2015)*

#### 3.3.1 Segmentação da EN12

Na análise e caracterização da EN 12, foi considerada a divisão da via presente no Relatório de Lançamento. Esta divisão é composta por 3 segmentos, cada um subdividido em 2 troços (figura 10). *(Relatório de Lançamento | v02, 2015)*

Contudo, tendo em conta os objetivos deste trabalho, foi necessário proceder a uma inventariação mais detalhada, e consequentemente à definição de 13 sub-troços (2.a.a, 2.a.b, 2.b.a, 2.b.b, 3.a.a, 3.a.b, 3.a.c, 3.a.d, 3.a.e, 3.a.f, 3.b.a, 3.b.b e 3.b.c). A EN12 possui 25 pontos nodais (Cruzamento entre duas ou mais vias), mas para efeitos deste trabalho identificou-se apenas o ponto nodal 1 (assinalado na figura 10 com os números 3 e 4), por ser um ponto de grande convergência de fluxos.

Os **segmentos** representam unidades maiores onde se verifica uma certa homogeneidade funcional. Os **troços** representam “unidades de projeto” (dentro de cada segmento) onde surgem

---

<sup>8</sup> **Relatório de Lançamento**- documento realizado por técnicos de várias autarquias (grupo de trabalho), este documento estuda a via, identifica os problemas e dá orientações estratégicas.



algumas particularidades, como tipologias de uso do espaço marginal diferentes. Por fim, os **sub-troços** registam todas as mudanças significativas no perfil transversal (figura 10).



Figura 10:Carta de segmentação da EN12 (Adaptada do relatório de lançamento).

A apresentação da análise da EN12 é feita no sentido Praça Cidade do Salvador-Freixo. Os perfis transversais são compostos por Margem Esquerda, Vias e Separador, e Margem Direita. Como **margens esquerda e direita** entende-se toda a área disponível desde o edificado e/ou muro de limite de terrenos, até à faixa de rodagem. As margens podem ser compostas por espaços verdes de enquadramento, estacionamento, passeios, bermas, etc. As **vias e separador** representam toda a área das faixas de rodagem e separador central.

- **Segmento1.**

Este segmento tem início na praça Cidade do Salvador e termina na Rotunda AEP. Este é o segmento com mais estudos realizados, possuindo duas sub-unidades com características distintas, o **Troço1.a** (Praça Cidade do Salvador- Rua Vilarinha) e o **Troço a.2** (Rua Vilarinha-Rotunda AEP).

- **Segmento2.**

Este segmento tem início no viaduto do Norteshopping e termina na Areosa. Este segmento tem uma enorme importância na distribuição e escoamento do tráfego rodoviário, pelo que não devem ser propostas medidas que comprometam a circulação dos fluxos de trânsito. Este segmento possui duas sub-unidades com características distintas o **Troço 2.a** (Composto pelo **sub-troço 2.a.a** e pelo **sub-troço 2.a.b**) e o **Troço 2.b** (composto pelo **sub-troço 2.b.a** e pelo **sub-troço 2.b.b**).

- **Segmento3.**

Este segmento tem início na Areosa e termina no Freixo. Este segmento possui várias bolsas residenciais que se servem da via. Trata-se do segmento que apresenta maior variação no perfil transversal. Este segmento possui duas sub-unidades com características distintas: o **Troço 3.a** (Composto pelo **sub-troço 3.a.a**, **sub-troço 3.a.b**, **sub-troço 3.a.c**, **sub-troço 3.a.d**, **sub-troço 3.a.e**

e **sub-troço 3.a.f)** e o **Troço3.b** (composto pelo **sub-troço 3.b.a**, **sub-troço 3.b.b** e **sub-troço 3.b.c**).

(Adaptação do Relatório de Lançamento | v02, 2015)

### 3.3.1.Pontos nodais

O estudo dos pontos nodais<sup>9</sup> é fundamental para compreender os principais pontos de articulação entre EN12 e a malha urbana que a envolve. Segundo o Relatório de Lançamento os pontos nodais possuem 3 carateres diferentes: i) 2 têm carácter terminal<sup>10</sup>, ii) 7 têm carácter radial rodoviário<sup>11</sup> iii) 19 têm carácter de articulação urbana<sup>12</sup> (figura 11).

#### i) Pontos nodais com carácter terminal

Estes pontos nodais podem ser de carácter radial ou de articulação urbana só se diferenciam dos restantes por estar nos extremos da EN12.

T1- Praça Cidade do Salvador/ Rotunda da Anémoma (extremo ocidental da EN12); TG - rotunda do Freixo (extremo oriental da EN12).

#### ii) Pontos nodais com carácter radial rodoviário

A- Articulação com o IC1/A28- Rotunda AEP; B- Articulação com a Via Norte; C- Articulação com a A3; D-Articulação com a Rua das Linhas de Torres; E- Av. Norton de Matos-Matosinhos e a Via do Castelo do Queijo-Porto; F- Articulação com o IC29/A43; G- Articulação coma Rua do Freixo.

#### iii) Pontos nodais com carácter de articulação urbana

1-Av.Norton de Matos- Matosinhos e a Via do Castelo do Queijo-Porto; 2- Av.Dom Afonso Henriques- Matosinhos; 3- Rua Vilarinha- Matosinhos e Porto; 4- Rua do Lidador- Porto; 5- Av.Fabril do Norte-Matosinhos; 6- Rua do Senhor- Matosinhos e Rua Direita do Viso; 7- Rua Alto do Viso- Matosinhos; 8- Av. das Congostas- Porto; 9- Rua Nova do Seixo- Matosinhos e Rua Monte dos Burgos-Porto; 10- Rua do Amial- Matosinhos e Porto. (Adaptação do Relatório de Lançamento | v02, 2015)

**9 Ponto nodal-** Locais de cruzamento entre eixos, contudo no presente trabalho só serão considerados os principais.

**10 Carácter terminal-** Ponto onde começa ou termina a EN12 (limite).

**11 Carácter radial rodoviário-** Pontos de intersecção entre a EN12 e as principais estradas.

**12 Carácter de articulação urbana-** Pontos de intersecção entre a EN12 e as principais Ruas dos vários Municípios.



Figura 11: Carta de identificação dos pontos nodais (Adaptada do relatório de lançamento).

### • Ponto nodal 1.

Os pontos nodais A-Rotunda AEP e 5-Viaduto do Norteshopping merecem especial destaque, pois constituem um dos principais pontos de conflito rodoviário na EN12. No presente trabalho esta articulação será trada como um troço, pois os seus limites encontram-se mal definidos, sendo assim uma “articulação flutuante”. Será então estudada a entrada e saída do nó de modo a compreender como o segmento 1 se pode conectar com o segmento 2 através desta articulação. Este espaço carece de um desenho que contemple os meios de mobilidade suave sem comprometer os fluxos de veículos motorizados.

### 3.3.2. Levantamento da situação atual.

Para facilitar a compreensão do trabalho seguem-se as 17 fichas de análise com o levantamento da situação atual dos vários perfis transversais que constituem a EN12.

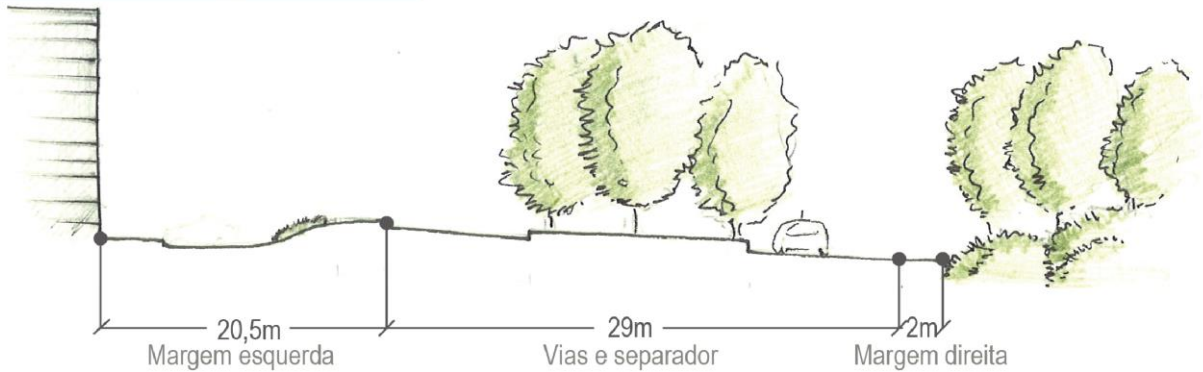
## SEGMENTO 1 | Troço 1.a

### Localização:

Praça cidade do Salvador  
Rua Vilarinha



### Perfil da situação actual:



### Descrição:

O troço 1.a possui bons dimensionamentos na margem esquerda, isto é possui uma vasta área de espaços verdes de enquadramento, estacionamento e passeios. As vias possuem duas faixas de rodagem em ambos os sentidos com aproximadamente 7m. O separador central tem aproximadamente 13m de largura e possui um duplo alinhamento de árvores. Na margem direita o único espaço existente é uma berma com 2m que remata nos limites do Parque da Cidade do porto e no Queimodromo .

### Levantamento fotográfico:



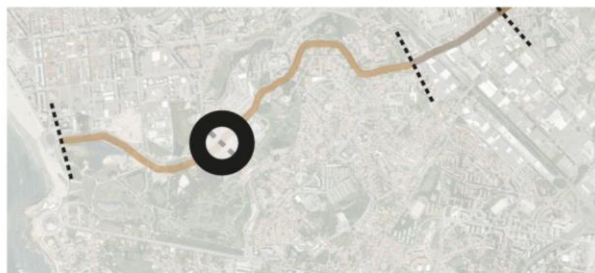
Figura 12:Ficha de análise do Troço 1.a



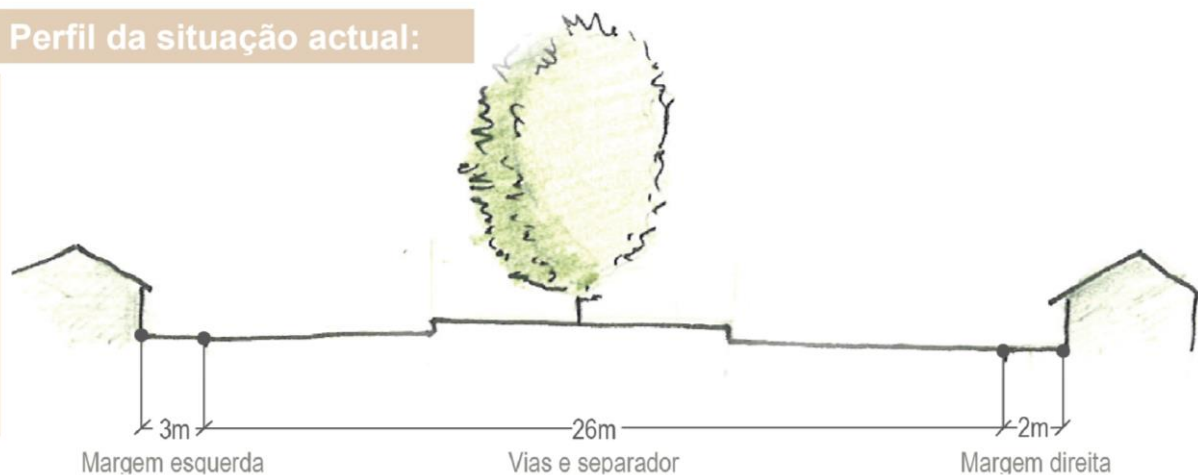
## SEGMENTO 1 Troço 1.b

### Localização:

Rua Vilarinha  
Rotunda AEP



### Perfil da situação actual:



### Descrição:

O troço 1.b possui dimensões reduzidas nas margens, existindo apenas bermas com 3m (na margem esquerda e com 2m (na margem direita) servindo atualmente de estacionamento. As vias e o separador são semelhantes às do troço a.1, não se registando alterações significativas no perfil.

### Levantamento fotográfico:

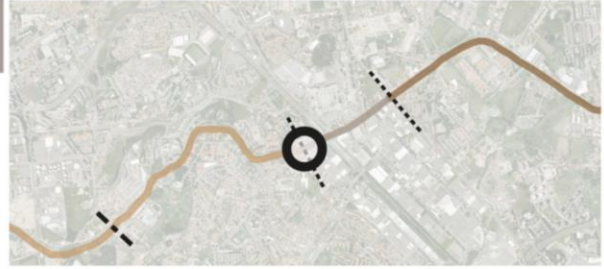
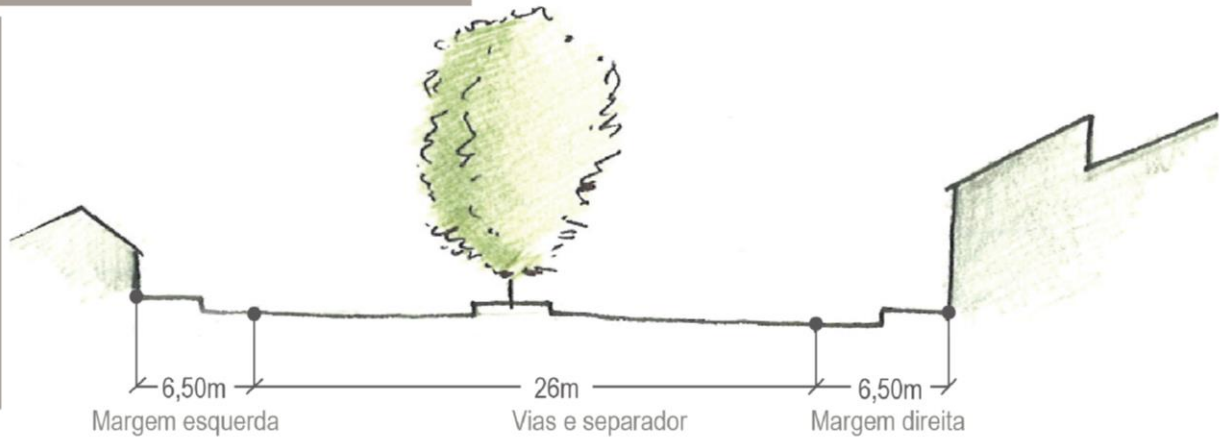


Figura 13: Ficha de análise do troço 1.b



**Ponto nodal****Entrada****Localização:**

Rotunda AEP  
Viaduto do Norteshopping

**Perfil da situação actual:****Descrição:**

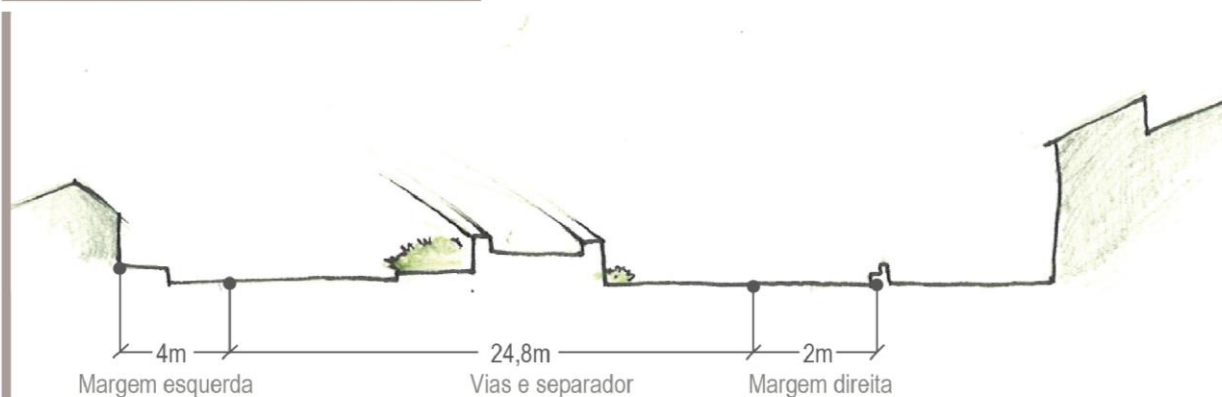
A entrada do nó possui margens simétricas, sendo ambas ocupadas por um passeio de 2,50m e por uma faixa de abrandamento com 4m. A via esquerda possui 2 faixas de rodagem com aproximadamente 7m, enquanto a via direita possui 3 faixas de rodagem com aproximadamente 10m. O separador central tem cerca de 3,50m de largura e é ocupado por um alinhamento de árvores.

**Levantamento fotográfico:**

Figura 14:Ficha de análise da entrada no nó.

**Ponto nodal****Saída****Localização:**

Rotunda AEP  
Viaduto do Norteshopping

**Perfil da situação actual:****Descrição:**

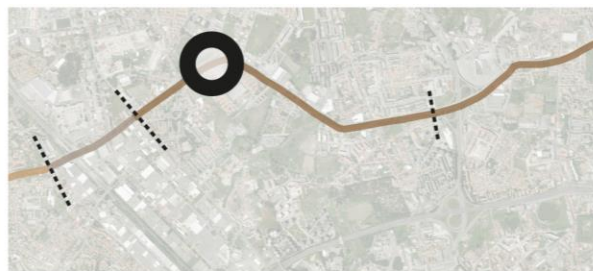
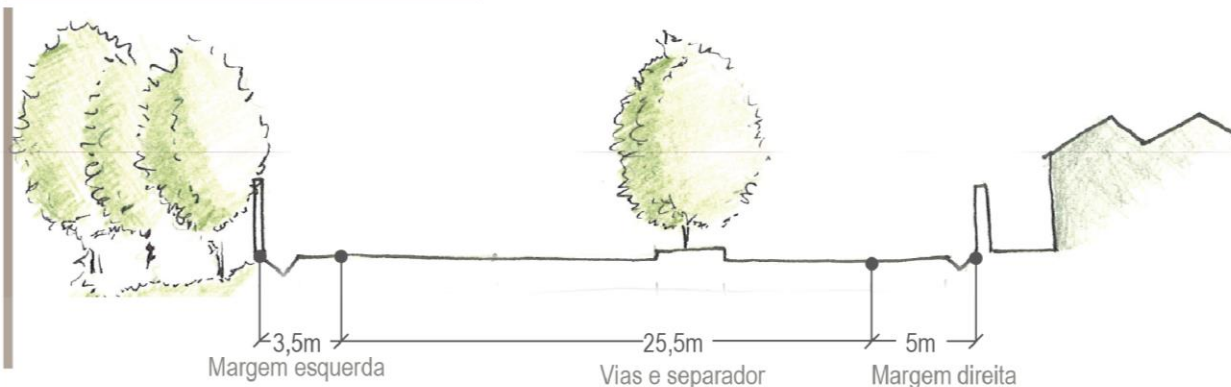
A saída do nó possui um perfil irregular com margens assimétricas. A margem esquerda é composta por um passeio de 2m e uma berma de 2m, enquanto a margem direita possui apenas uma berma com 2m. Ambas as vias possuem 2 faixas de rodagem com aproximadamente 7m. O separador central tem 10,80m, sendo ocupado pelo viaduto de acesso à Av. Fabril do Norte.

**Levantamento fotográfico:**

Figura 15: Ficha de análise da saída do nó

**SEGMENTO 2** Troço 2.a**Localização:**

Rotunda AEP  
Via Norte

**Sub-troço 2.a.a****Perfil da situação actual:****Descrição:**

O sub-troço 2.a.a possui dimensões reduzidas nas margem apenas com 1,50m (em ambas as margens) e um berma com 2m (na margem direita) onde se encontram algumas paragens de autocarro. As vias possuem duas faixas de rodagem em ambos os sentidos com aproximadamente 7m. O separador central tem sensivelmente 11,5m de largura, dos quais 7,50 correspondem a estacionamento só 4m é que possuem vegetação (alinhamento de árvores).

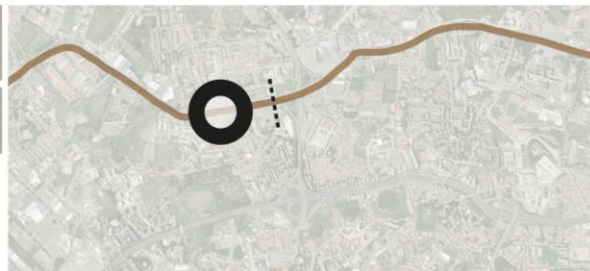
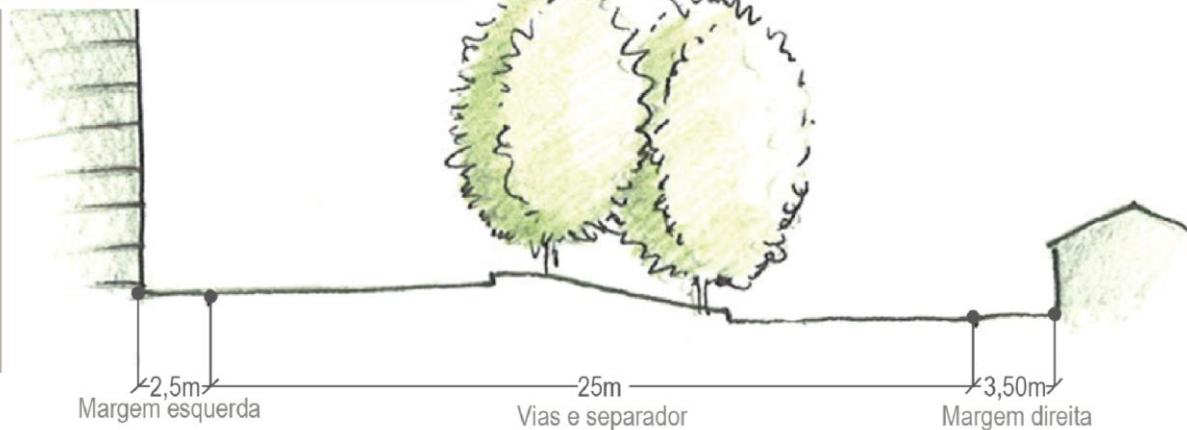
**Levantamento fotográfico:**

Figura 16: Ficha de análise do Sub-troço 2.a.a



**SEGMENTO 2****Troço 2.a****Localização:**

Rotunda AEP  
Via Norte

**Sub-troço 2.a.b****Perfil da situação actual:****Descrição:**

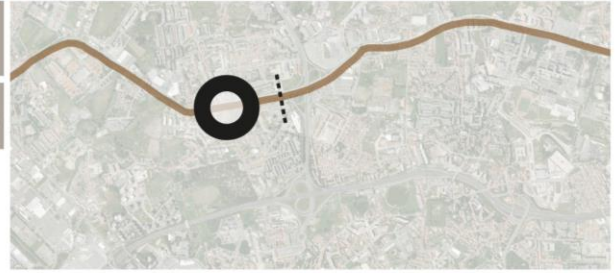
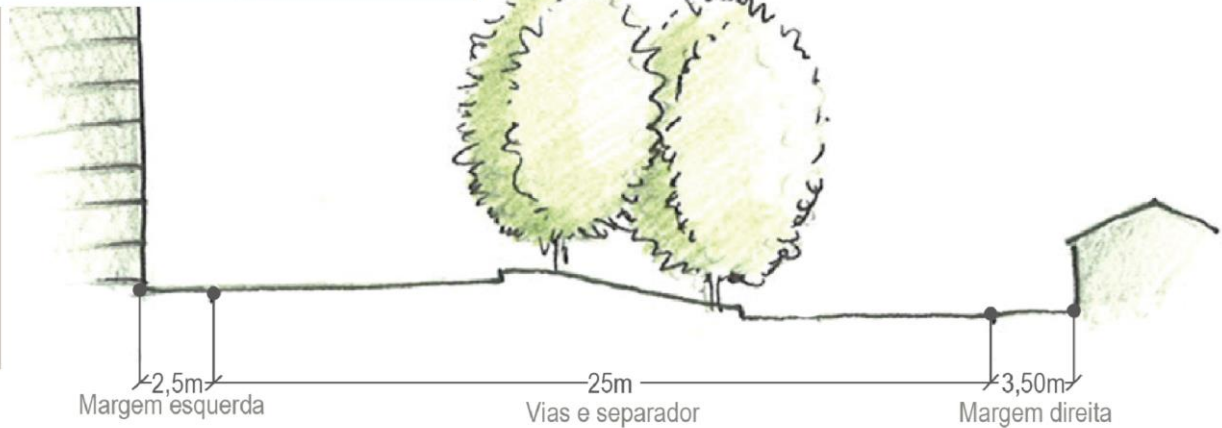
O sub-troço 2. a.b possui dimensões reduzidas nas margens, existindo apenas bermas com 2,50m (na margem esquerda) e com 3,50m (na margem direita) onde se encontram algumas paragens de autocarro e estacionamento. As vias possuem duas faixas de rodagem ambos os sentidos com aproximadamente 7m. O separador central possui 11m de largura e um desnível com cerca de 3m.

**Levantamento fotográfico:**

Figura 17:Ficha de análise do sub-troço2.a.b

**SEGMENTO 2** Troço 2.a**Localização:**

Rotunda AEP  
Via Norte

**Sub-troço 2.a.b****Perfil da situação actual:****Descrição:**

O sub-troço 2.a.b possui dimensões reduzidas nas margens, existindo apenas bermas com 2,50m (na margem esquerda) e com 3,50m (na margem direita) onde se encontram algumas paragens de autocarro e estacionamento. As vias possuem duas faixas de rodagem ambos os sentidos com aproximadamente 7m. O separador central possui 11m de largura e um desnível com cerca de 3m.

**Levantamento fotográfico:**

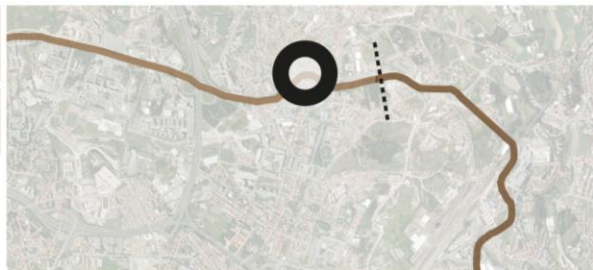
Figura 18: Ficha de análise do sub-troço 2.a.b

## SEGMENTO 2 Troço 2.b

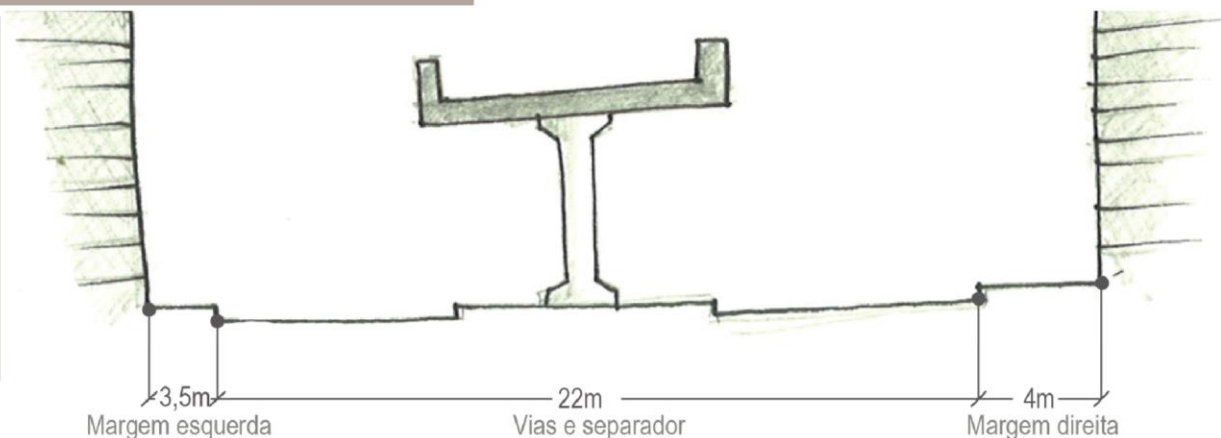
**Localização:**

Via Norte  
Areosa

Sub-troço 2.b.b



**Perfil da situação actual:**



**Descrição:**

O sub-troço 2.b.b possui margens de dimensões reduzidas, ocupadas apenas por passeios com 3,50, (na margem esquerda) e 4m (na margem direita). As vias possuem duas faixas de rodagem em ambos os sentidos com aproximadamente 7m. O separador central possui um viaduto com duas faixas de rodagem (elemento altamente impactante).

**Levantamento fotográfico:**

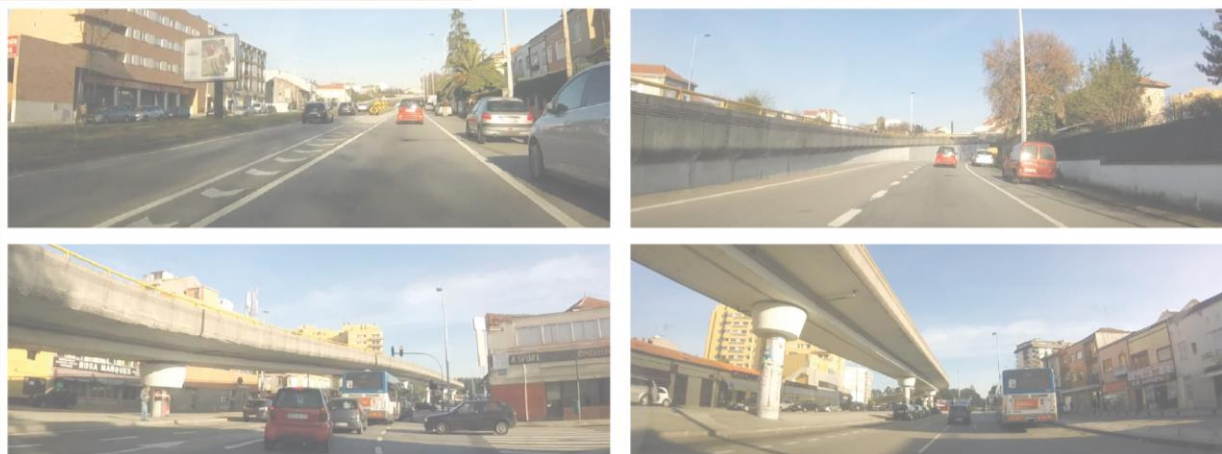


Figura 19: Ficha de análise do sub-troço 2.b.b



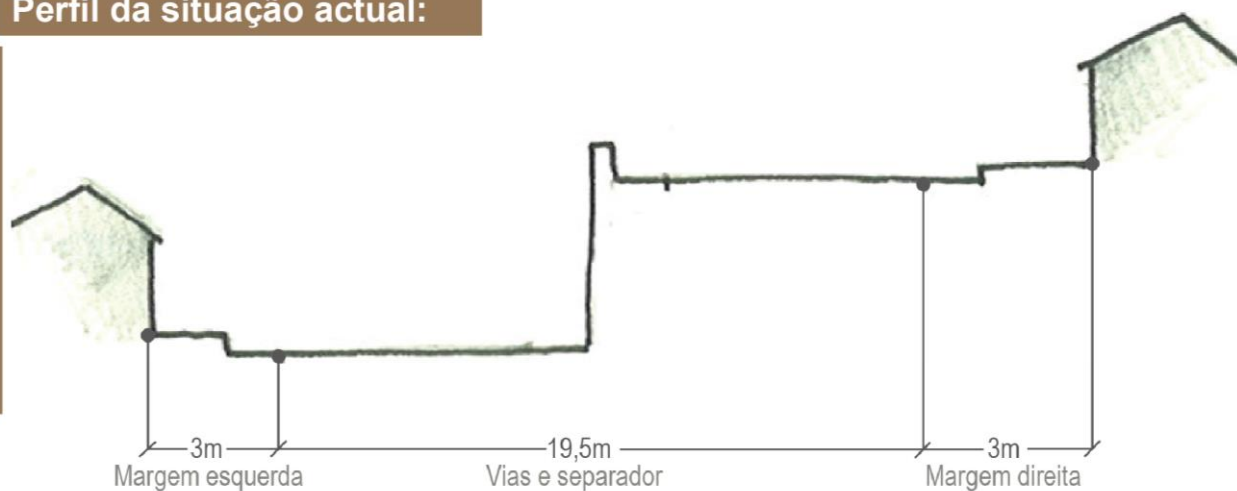
## SEGMENTO 3 | Troço 3.a

**Localização:**

Areosa  
Pego Negro

**Sub-troço 3.a.a**

**Perfil da situação actual:**



**Descrição:**

O sub-troço 3.a.a possui margens de dimensões reduzidas, existindo apenas passeios com 3m e bermas com 1m em ambas as margens. As vias possuem duas faixas de rodagem em ambos os sentidos com aproximadamente 7m. O separador central é constituído por um muro de suporte que vence um denível de aproximadamente 4m.

**Levantamento fotográfico:**

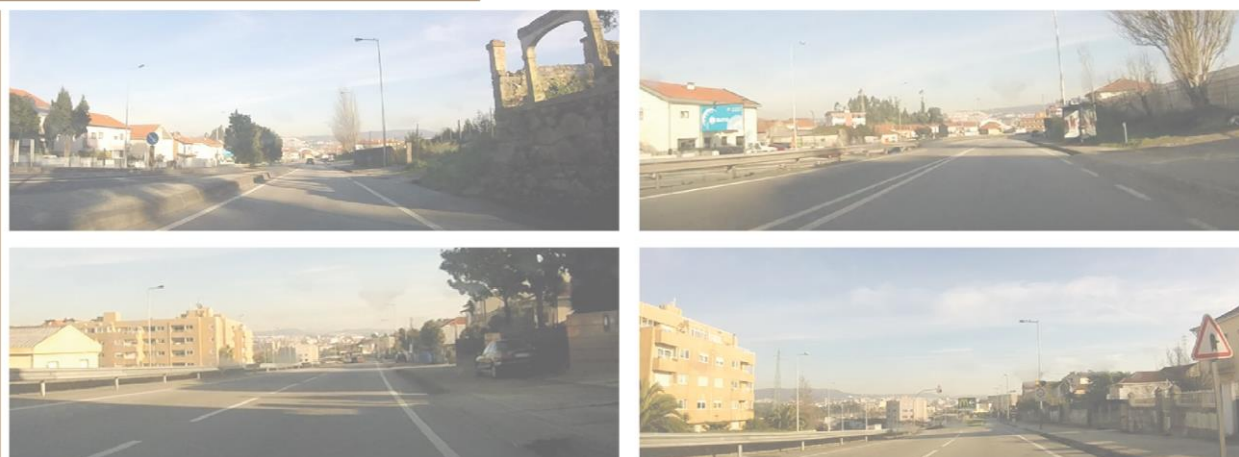
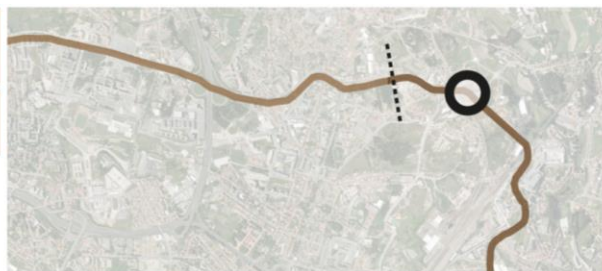
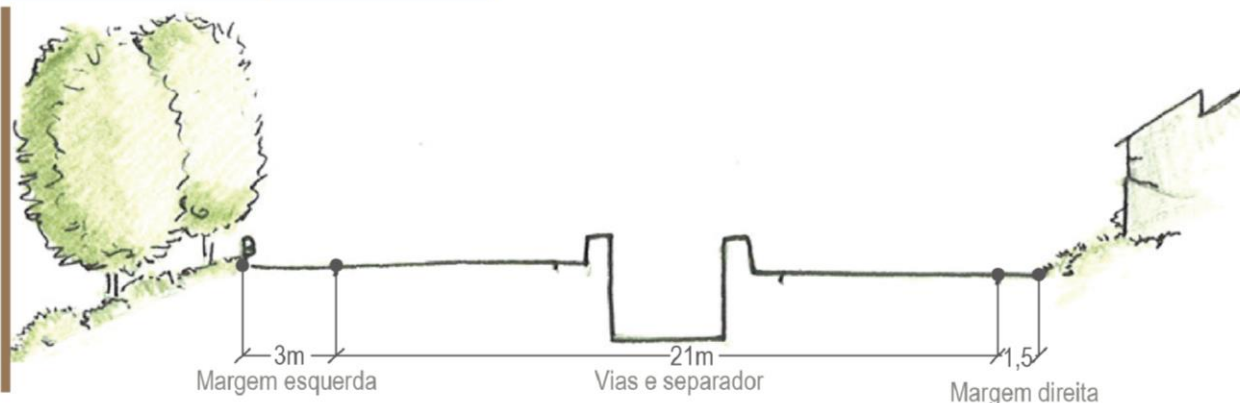


Figura 20:Ficha de análise do sub-troço3.a.a

**SEGMENTO 3** Troço 3.a**Localização:**

Areosa  
Pego Negro

**Sub-troço 3.a.b****Perfil da situação actual:****Descrição:**

O sub-troço 3.a.b possui margens de dimensões reduzidas, existindo apenas bermas com 3m (na margem esquerda) e 1,50m (na margem direita). As vias possuem duas faixas de rodagem em ambos os sentidos com aproximadamente 7m. O separador central é composto por um túnel com uma faixa de rodagem.

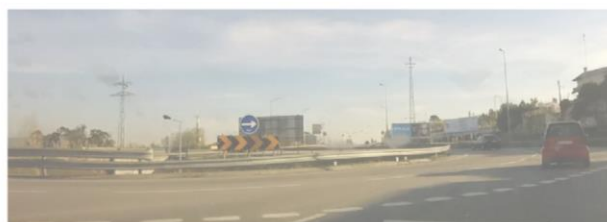
**Levantamento fotográfico:**

Figura 21: Ficha de análise do sub-troço 3.a.b



**SEGMENTO 3** Troço 3.a**Localização:**

Areosa  
Pego Negro

**Sub-troço 3.a.c****Perfil da situação actual:****Descrição:**

O sub-troço 3.a.c possui margens com dimensões distintas. A margem esquerda é composta por um passeio de 2m e uma berma de 5,50m e a margem direita apenas possui uma berma com 3m. As vias possuem duas faixas de rodagem em ambos os sentidos com aproximadamente 7m. O separador central tem 3m de largura e é composto por um alinhamento de árvores.

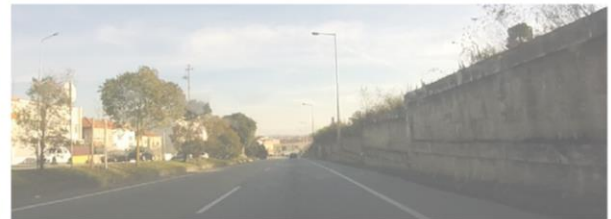
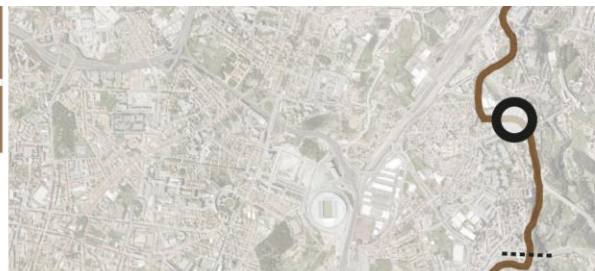
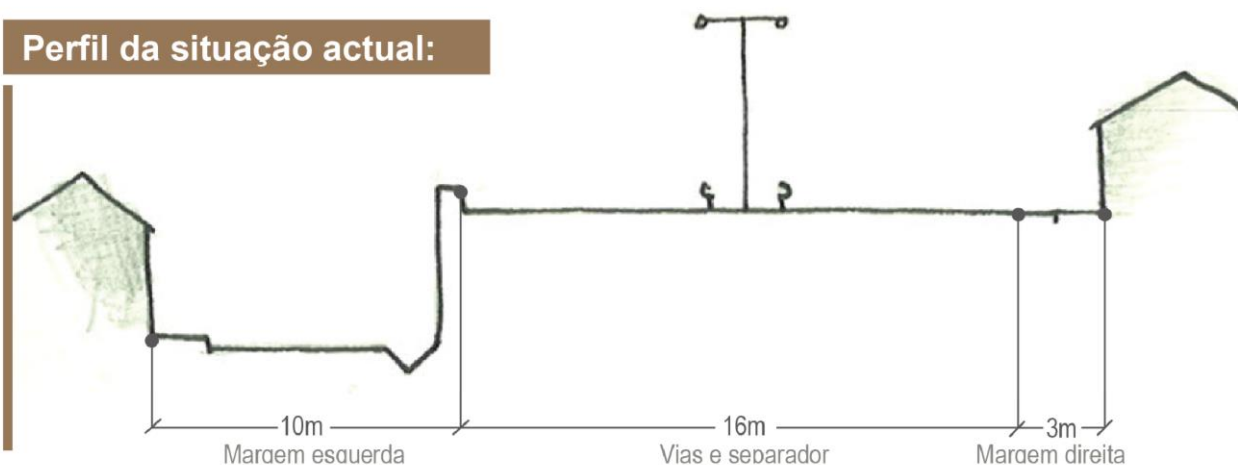
**Levantamento fotográfico:**

Figura 22: Ficha de análise do sub-troço 3.a.c

**SEGMENTO 3** Troço 3.a**Localização:**

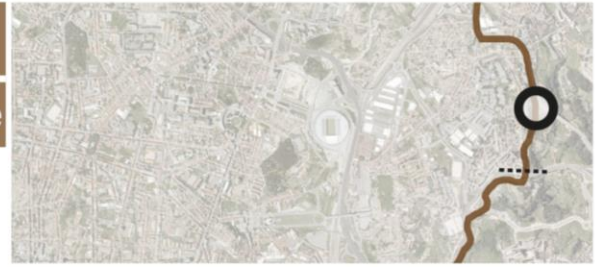
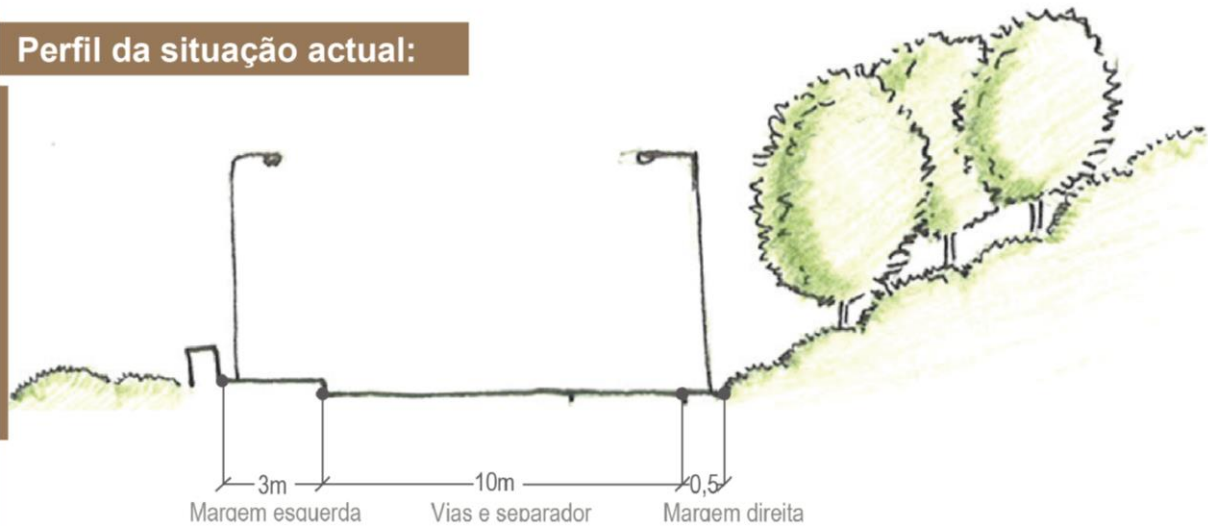
Areosa  
Pego Negro

**Sub-troço 3.a.d****Perfil da situação actual:****Descrição:**

O sub-troço 3.a.d possui margens com dimensões distintas. A margem esquerda é composta por um passeio de 1,50m, uma via de sentido único com 5m, uma vala de 1,50m e um muro de suporte com 2m de largura. A margem direita possui apenas uma berma com 3m. As vias possuem duas faixas de rodagem em ambos os sentidos com aproximadamente 7m. O separador central possui 2m e é composto por dois rails.

**Levantamento fotográfico:**

Figura 23: Ficha de análise do sub-troço 3.a.d

**SEGMENTO 3** Troço 3.a**Localização:**Areosa  
Pego Negro**Sub-troço 3.a.e****Perfil da situação actual:****Descrição:**

O sub-troço 3.a.e possui margens com reduzidas. A margem esquerda é composta por um passeio de 3m e a margem direita apenas possui uma berma com cerca de 0,50m. As vias não são simétricas. A via esquerda possui 2 faixas de rodagem mas a via direita só possui 1 faixa de rodagem. Este sub-troço não possui separador central, marcando o fim da sua existência.

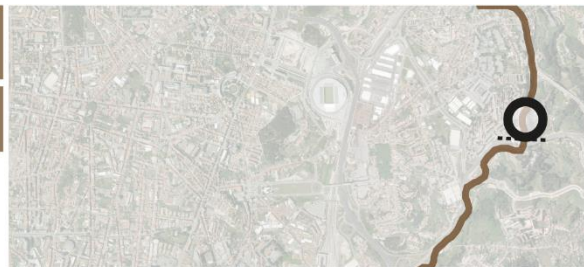
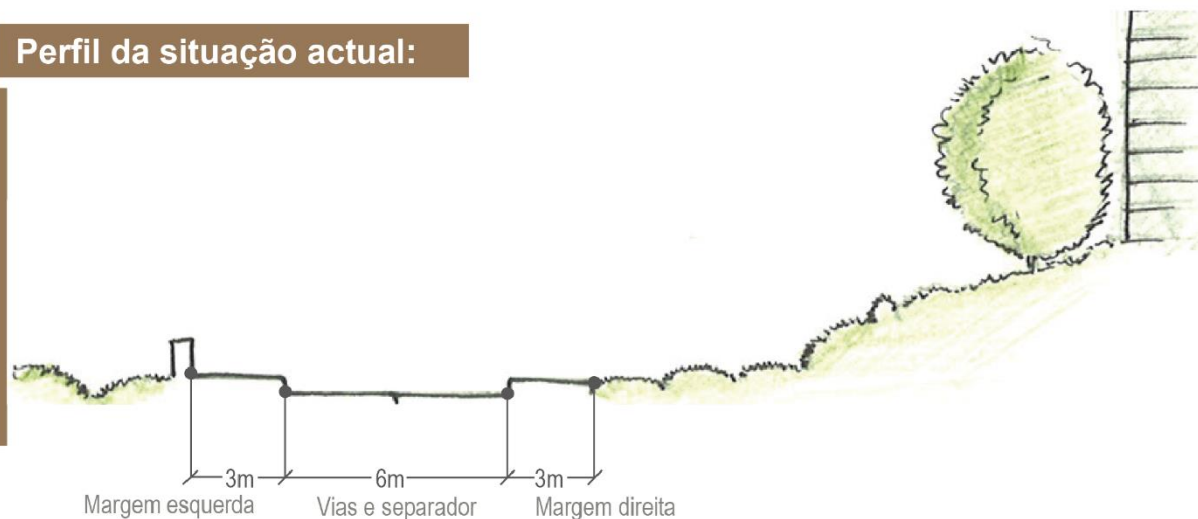
**Levantamento fotográfico:**

Figura 24:Ficha de análise do sub-troço3.a.e.



**SEGMENTO 3** Troço 3.a**Localização:**

Areosa  
Pego Negro

**Sub-troço 3.a.f****Perfil da situação actual:****Descrição:**

O sub-troço 3.a.f possui margens de dimensões reduzidas. A margem esquerda é composta por um passeio de 3m e a margem direita alberga um passeio com 2m e um espaço verde de enquadramento. Ambas as vias possuem apenas uma faixa de rodagem com aproximadamente 3m. Não existe separador central.

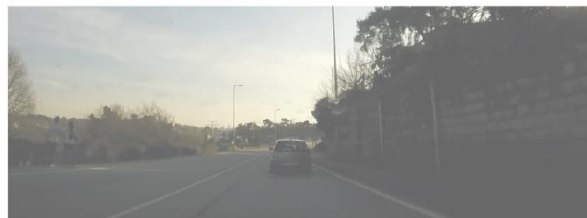
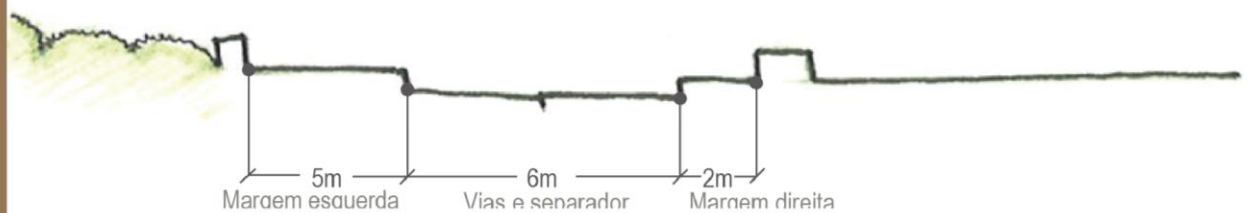
**Levantamento fotográfico:**

Figura 25: Ficha de análise do sub-troço 3.a.f

**SEGMENTO 3** Troço 3.b**Localização:**

Pego Negro  
Freixo (Terminal ocidental)

**Sub-troço 3.b.a****Perfil da situação actual:****Descrição:**

O sub-troço 3.b.a possui margens de dimensões reduzidas, sendo que ambas as margens ocupadas por um passeio, de 5m (na margem esquerda) e de 2m (na margem direita). Ambas as vias possuem apenas uma faixa de rodagem com aproximadamente 3m. Não existe separador central.

**Levantamento fotográfico:**

Figura 26: Ficha de análise do sub-troço 3.b.a.

## SEGMENTO 3 Troço 3.b

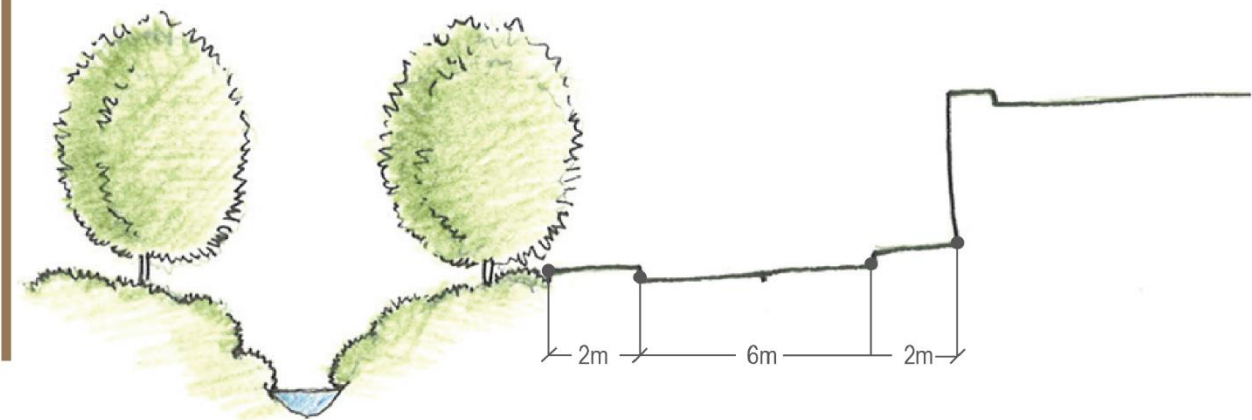
### Localização:

Pego Negro  
Freixo (Terminal ocidental)

### Sub-troço 3.b.b



### Perfil da situação actual:



### Descrição:

O sub-troço 3.b.b tem dimensões reduzidas nas margens, ambas são ocupadas por um passeio de 3m. A margem esquerda tem a particularidade de rematar a galeria ripícola do Rio Tinto. Ambas as vias possuem apenas uma faixa de rodagem com aproximadamente 3m. Não existe separador central.

### Levantamento fotográfico:

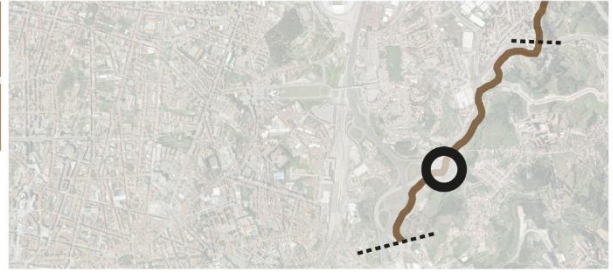
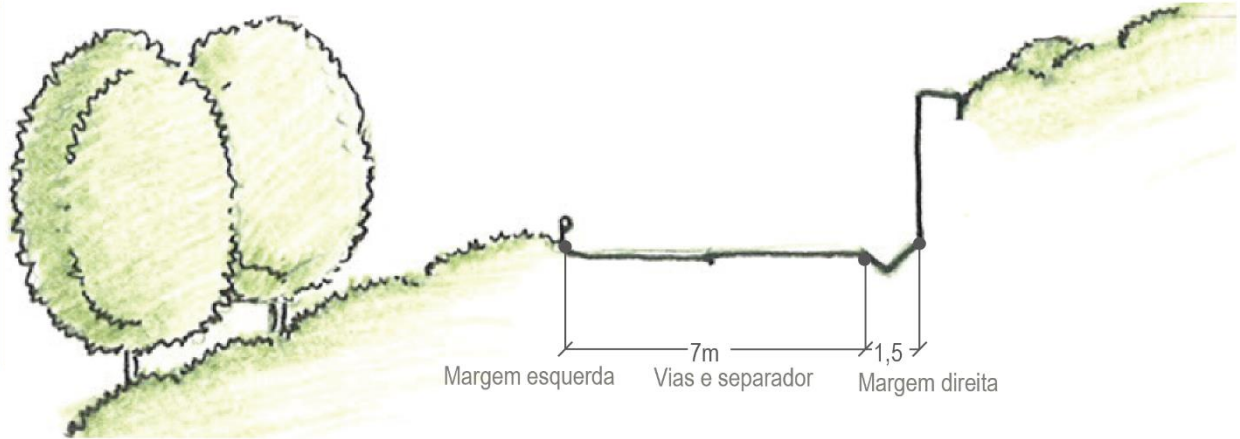


Figura 27: Ficha de análise do sub-troço 3.b.b.



**SEGMENTO 3** Troço 3.b**Localização:**

Pego Negro  
Freixo (Terminal ocidental)

**Sub-troço 3.b.c****Perfil da situação actual:****Descrição:**

O sub-troço 3.b.c que não possui margem esquerda, com a via a ser rematada com a Galeria ripícola do Rio Tinto. A e a margem direita é ocupada por uma vala com 1,5m. Ambas as vias possuem apenas uma faixa de rodagem com aproximadamente 3m.

**Levantamento fotográfico:**

Figura 28:Ficha de análise do sub-troço3.b.c.

### 3.4. Caracterização da envolvente

Visto que o objetivo do estudo é transformar a EN12 numa Via Urbana, esta deve estabelecer conexões funcionais e de desenho com o território adjacente (todo o território adjacente às margens). Como tal torna-se fundamental pesquisar informação de várias fontes para estudar a envolvente, nomeadamente alguns aspetos que merecem especial destaque, como os eixos de mobilidade suave, as tipologias de uso do espaço e a estrutura verde.

#### 3.4.1. Relação entre a EN12 e os eixos de mobilidade suave.

No grande Porto a maior parte dos principais eixos viários são amigáveis para a implantação de caminhos ciclo-pedonais e a EN12 não foge à regra. (Portal do ambiente e do cidadão, 2015)

Para compreender a relação da EN12 com os eixos de mobilidade suave do Grande Porto, foi necessário identificar quais as principais ciclovias existentes nos 4 municípios em estudo (figura.29).

Pode observar-se que as ciclovias existentes são dispersas, não formando uma rede. A EN12 é um potencial eixo conector das ciclovias existentes, ligando as Ciclovias do calçadão, Matosinhos (4) e a Ciclovias da Foz, Porto (7) à Ciclovias do viaduto, Porto-Prelada (9) e à Ciclovias Marginal de Gondomar, Gondomar (11), promovendo assim a ligação entre a frente oceânica ao interior do Rio Douro.

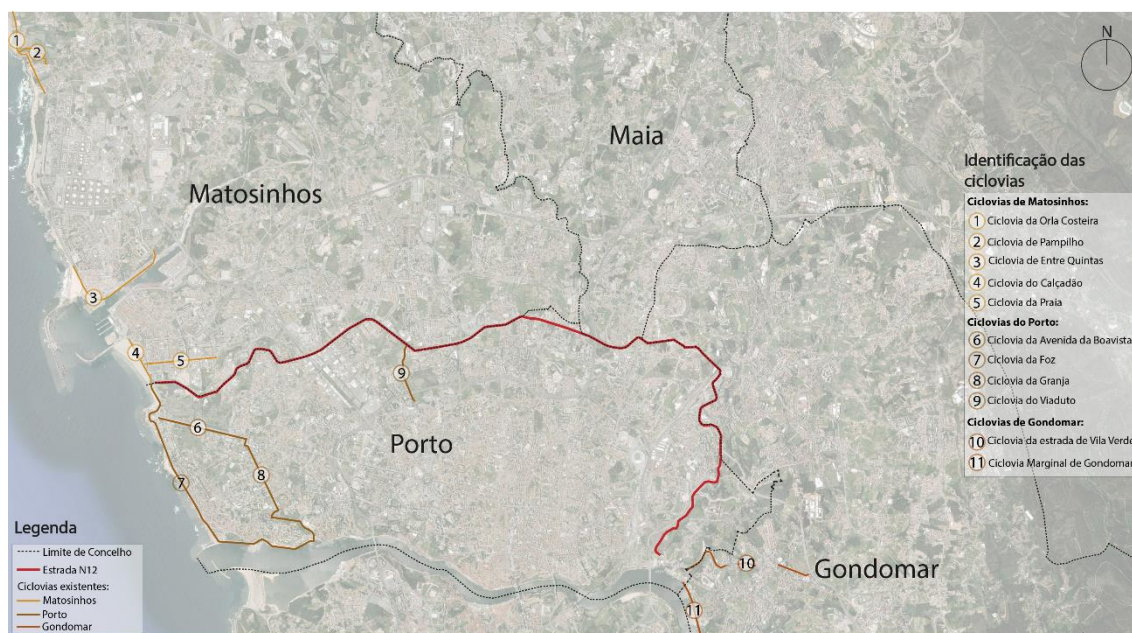


Figura 29: Identificação das Ciclovias existentes (Adaptado de [www.ciclovias.pt/](http://www.ciclovias.pt/)).



### 3.4.2. Relação da EN12 com a Estrutura Verde.

A análise da estrutura verde na envolvente da EN 12 foi feita numa faixa de 1km<sup>13</sup> para cada lado da estrada. Esta análise teve como base os estudos dos vários PDM's e Estruturas Ecológicas. Teve como objetivo a identificação das áreas com maior concentração de espaços verdes e respetivas tipologias associadas. Foram consideradas as seguintes tipologias de espaço verde: Espaços Verdes Naturais e/ou de Proteção<sup>14</sup>, Espaços Verdes Públicos<sup>15</sup>, Espaços Verdes associados a Vias e Equipamentos<sup>16</sup>, Espaços Verdes de Produção<sup>17</sup> e Galerias Ripícolas<sup>18</sup>.

No **Segmento 1** existe uma grande ocupação com edificado tanto do lado de Matosinhos como do lado do Porto. Os espaços verdes existentes são maioritariamente de uso público (como por exemplo o parque da Cidade e o Parque de Real) e associados a vias ou equipamentos (mais concretamente o espaço verde associado ao Hospital de Magalhães Lemos e o espaço verde associado ao IC1/A28). Existem também alguns espaços de produção pontuais referentes a quintas.

No **Segmento 2** verifica-se uma maior predominância de espaços de produção (associados a quintas e terrenos privados) alternados com espaços verdes públicos (associados a matas urbanas sem uso aparente) e espaços de enquadramento de vias (como por exemplo os espaços verdes associados ao Hospital de São João, à Escola Prática de Transmissões, à N14 e à A3/IP1).

No **Segmento 3** destacam-se os espaços verdes públicos associados as Matas Urbanas em Crescimento Semi-livre. É neste segmento que surgem alguns dos terrenos com regime especial de proteção (REN) associados às galerias ripícolas do Rio Tinto e Rio Torto. Também é notória a presença de campos agrícola (figura 31). (Adaptação dos dados consultados nos PDM'S e estruturas ecológicas dos 4 Municípios)

**13 Área de 1km (Buffer)** – Área considerada neste estudo, por possuir uma expressão considerável a nível dos espaços biofísicos (Espaços verdes rios e ribeiras).

**14 Espaços Verdes naturais e/ou de proteção**- Espaços verdes que se encontram em crescimento semi-livre, como matas urbanas, florestas.

**15 Espaços Verdes públicos**- Matas, Parques ou jardins de acesso público.

**16 Espaços Verdes de produção**- Terrenos agrícolas.

**17 Espaços Verdes associados a vias ou equipamentos**- Espaços verdes de enquadramento de vias e/ou equipamentos.

**18 Galerias Ripícolas**- Espaços verdes associados a linhas de água.



Figura 30: Representação das várias tipologias de espaços verdes. (Autor)

### 3.4.3. Relação da EN12 com os usos de espaço adjacentes às margens.

A envolvente (espaços adjacentes às margens) da EN12 é pertença de vários Municípios, que se apropriam do território de forma distinta. O objetivo deste subcapítulo é caracterizar essa apropriação.

No **troço 1.a** do **segmento 1** verifica-se uma relação mais direta com a estrada do lado de Matosinhos, com mais ruas de acesso, frentes de edifícios e serviços virados para a estrada. Pelo contrário, este troço funciona para o Porto como as traseiras da Cidade, sendo o remate do Parque da Cidade. No **troço 1.b** do segmento 1 verifica-se um maior equilíbrio entre ambas as margens, embora Matosinhos continue a estabelecer uma relação mais direta com a estrada.

O **ponto nodal da Rotunda AEP** possui várias indústrias, armazéns e serviços de frente para a estrada, possuindo assim uma grande ligação com a EN12.

Nos 2 troços do **segmento 2** a situação inverte-se. O Porto estabelece uma maior ligação com a EN12 surgindo ancorados na sua margem alguns equipamentos importantes: a Escola Prática de Transmissões, o Instituto Português de Oncologia, o Hospital de São João e o Instituto Superior de Engenharia do Porto. Pode considerar-se que neste segmento a estrada é totalmente absorvida pelo tecido urbano da cidade do Porto. Pelo contrário, do lado de Matosinhos e da Maia este segmento aparece como um remate da malha urbana, que surge fragmentada entre espaços agrícolas.

Nos 2 troços do **segmento 3** as margens assumem um carácter periurbano tanto do lado do Porto como do lado de Gondomar, com poucos aglomerados urbanos e um fluxo de trânsito diminuto, como se pode verificar na figura 31.



Figura 31: Relação dos espaços adjacentes às margens com a EN12 (Autor).

Para facilitar esta análise foram definidas as seguintes tipologias de ocupação: habitações unifamiliares, habitações multifamiliares, espaços verdes públicos, espaços verdes privados, indústrias e armazéns, serviços, equipamentos, e edifícios devolutos.

A tipologia **Habitação Unifamiliares** engloba todas moradias isoladas ou em banda, com ou sem espaço verde e/ou logradouro. A tipologia **Habitação Multifamiliar**, identifica todos os prédios, com ou sem espaços verdes e/ou Logradouros. **Espaços Verdes Públicos** são todos os espaços verdes e terrenos expectantes de acesso público. **Espaços Verdes Privados** são todos os espaços verdes e/ou logradouros de acesso condicionado (jardins privados, terrenos expectantes não acessíveis, terrenos agrícolas, quintas etc), a tipologia de **Indústrias e Armazéns** inclui todos os edifícios de grande envergadura, que necessitam de condições na envolvente para cargas e descargas, estacionamento, etc. A tipologia **Serviços** inclui todos os edifícios com funções específicas de serviço público (cafés, lojas, etc). A classe dos **Equipamentos** identifica as áreas com funções específicas para uso social (Hospitais, Escolas, Bombas de gasolina, complexos desportivos etc). A tipologia **Edifícios devolutos** inclui todos os edifícios abandonados e sem função atual.

Nesta fase do trabalho foram elaboradas 17 folhas que compõem a carta de tipologias de uso do espaço adjacente às margens da EN12 como ilustra a figura 32.



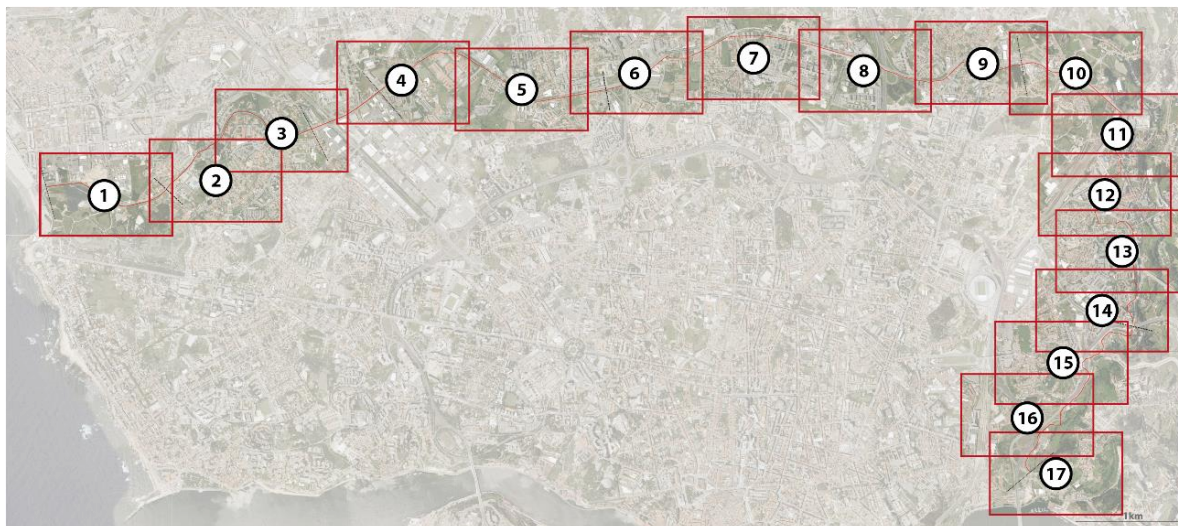


Figura 32: Ilustra a localização das 17 Folhas que constituem a carta dos usos dos espaços adjacentes às margens da EN12. (Autor)

- **Segmento 1**

O segmento 1 é caracterizada pelas folhas 1, 2 e 3 (ver anexos 9, 10 e 11).

Este segmento regista uma grande ocorrência de “bolsas” verdes de caráter público (como o Parque da Cidade do Porto, Parque do Real (do lado de Matosinhos), de espaços verdes de enquadramento do edificado, e espaços verdes privados (como jardins privados e logradouros).

Este segmento possui vastas áreas de equipamentos de saúde e de lazer. Os equipamentos de maior destaque neste segmento, são o Queimódromo do Porto, o Parque da Cidade que também funciona como equipamento de lazer, o Hospital Magalhães Lemos e o Hospital da CUF, como se verifica nas figuras 33 e 34.

Este segmento possui uma elevada concentração de habitações unifamiliares e multifamiliares.

No limite oriental do segmento existe uma extensa área de indústrias e armazéns (Rotunda AEP).



Figura 33: Fragmento da Folha 1 ilustra as tipologias de espaços adjacentes às margens da EN12. (Autor)



Figura 34: Fragmento da Folha 3 ilustra as tipologias de espaços adjacentes às margens da EN12. (Autor)

- **Segmento 2**

O segmento 2 é caracterizado pelas folhas 4, 5, 6, 7, 8 e 9 (*ver anexos 12,13, 14, 15, 16 e 17*).

Este segmento é bastante heterogéneo, possuindo uma enorme diversidade de tipologias de uso que se encontram dispersas pelo território de forma desorganizada, reflexo da rápida expansão urbana (figura 35).

Os espaços verdes são maioritariamente privados (logradouros e jardins privados), sendo que na área Este do segmento surgem áreas verdes públicas de enquadramento do edificado e das estradas\óns.

Este segmento possui equipamentos de saúde e educação em toda a sua extensão, nomeadamente, o Hospital de S.João, o Instituto Português de Oncologia, e o pólo universitário da Asprela.

As habitações existentes na envolvente deste segmento são maioritariamente unifamiliares, sendo que a concentração de habitações multifamiliares aumenta no extremo Este do segmento (Figura 36). Verifica-se a presença de vastas áreas de armazéns e indústrias ao longo de quase toda a extensão do segmento.



Figura 35: Fragmento da Folha 4 ilustra as tipologias de espaços adjacentes às margens da EN12. (Autor)



Figura 36: Fragmento da Folha 8 ilustra as tipologias de espaços adjacentes às margens da EN12. (Autor)

- **Segmento 3**

O segmento 3 é caracterizado pelas folhas 10,11, 12, 13, 14, 15, 16 e 17 (*ver anexos 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24 e 25*).

Neste segmento registam-se com maior expressão as galerias ripícolas dos Rios Tinto e Torto.

Os espaços verdes na parte inicial do segmento a Oeste são maioritariamente privados, mais concretamente espaços verdes associados a quintas e jardins privados, como ilustra a figura 37. No extremo Este do segmento os espaços verdes são maioritariamente públicos e correspondem à galeria ripícola do Rio Tinto e ao Parque Oriental. Na zona Este existem também alguns espaços verdes privados, nomeadamente campos agrícolas, como ilustra a figura 38.

Neste segmento destacam-se, pela sua dimensão e impacte na paisagem, a Empresa de Manutenção de Equipamentos Ferroviários (EMEF) e a ETAR do Freixo.

As habitações são maioritariamente unifamiliares, embora existam algumas bolsas de habitações multifamiliares. A densidade dos aglomerados urbanos vai diminuindo ao longo do segmento e no extremo Este da EN12 (Rotunda do Freixo) não se observam aglomerados habitacionais com grande expressão.

Neste segmento têm grande expressão os edifícios devolutos, correspondendo maioritariamente a edifícios industriais abandonados.



Figura 37: Fragmento da folha 14 ilustra as tipologias de espaços adjacentes às margens da EN12. (Autor)

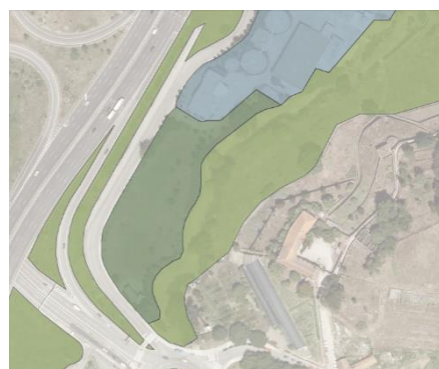


Figura 38: Fragmento da folha 17 ilustra as tipologias de espaços adjacentes às margens da EN12. (Autor)

## 4. Síntese

### 4.1. Reflexão crítica

Atualmente a EN 12 constitui uma extensa barreira metropolitana, tanto do ponto de vista social como do ponto de vista físico e o presente trabalho pretende apresentar propostas que transformem este eixo viário num arruamento urbano, de acordo com os princípios das “streetscape’s”.

A EN12 possui uma enorme diversidade de perfis transversais, pelo que a proposta deve incluir um leque de soluções que responda às exigências das faixas de rodagem e das margens (usos e funções). Deve ser explorada na fase de proposta uma simetria formal e cromática, com o intuito de promover coesão espacial.

#### **Aplicação dos princípios das “Streetscapes” ao caso de estudo**

O objetivo principal deste trabalho é a apresentação de uma proposta para transformar a Estrada da Circunvalação numa via urbana, funcional e esteticamente integrada na malha urbana dos municípios que a integram. Para esse efeito foram estabelecidos os seguintes princípios orientadores com base no conceito de “streetscape”.

- **Conetividade e Legibilidade**

- A EN12 é uma via distribuidora principal, pertencendo ao topo da hierarquia de estradas do grande Porto, pelo que deve promover uma deslocação eficiente dos fluxos automóveis.

- Devem ser implementadas soluções que permitam a introdução de modos de mobilidade suaves, nomeadamente vias ciclo-pedonais.

- **Interseções**

- As interseções assumem um papel importante no caso de estudo, pois são vários os pontos de interseção da EN12 com outras vias de carácter urbano e rodoviário. As interseções/articulações são atualmente os principais pontos de conflito entre circulação rodoviária e mobilidade suave. Assim é importante reorganizar estes espaços de modo possibilitar atravessamentos ciclo-pedonais seguros.

- **Topografia e vistas**

- A EN12 não possui diferenças de cota significativas, mas possui uma enorme variedade de cenários e paisagens na sua envolvente. As novas propostas para a estrada deverão promover uma conexão visual entre esta e os principais pontos de interesse paisagístico na envolvente.

- Assim, devem identificar-se os principais pontos de interesse visual e abrir vistas para eles sempre que possível. Do mesmo modo deve ser usada vegetação para atenuar o impacto negativo dos elementos esteticamente desinteressantes.

- **Funcionalidade e clareza**

- A EN12 possui uma panóplia de usos e funções. As propostas devem promover e articular os diversos usos minimizando situações de conflito entre utilizadores (peões, ciclistas e automobilistas). Nesse sentido é importante deixar claro quais as áreas exclusivas para as várias atividades e utilizadores. Essa indicação pode ser feita através de sinalização, pavimentos e desenho do espaço.

- **Segurança e velocidade dos veículos**

- Sendo a EN12 uma via distribuidora principal é fundamental assegurar uma boa fluidez ao tráfego automóvel, sem comprometer a introdução de novos usos e vivências. Assim, as faixas de rodagem devem ser contidas com obstáculos físicos que separem o espaço ciclo-pedonal do espaço de circulação de veículos motorizados. Nas zonas de atravessamento, devem implantar-se medidas de acalmia do trânsito, nomeadamente através da criação de zonas de atravessamento à mesma cota e com o mesmo material dos passeios.

- **Contenção visual e continuidade**

- A continuidade visual encontra-se comprometida na EN12, uma vez que a diversidade de perfis e da envolvente não permite que haja uma leitura contínua e linear da estrada. O separador central é muitas vezes o elemento conetor, devendo o seu potencial ser explorado na fase de proposta. Devem



marcar-se bem os limites marginais da estrada tanto recorrendo à vegetação como à linha de fachadas do edificado, transmitindo assim uma sensação de contenção e continuidade visual ao longo do eixo.

- **Desenho das margens**

- Dada a variedade de usos e funções das margens da EN12, deve ser adotado um desenho que assegure as diferentes necessidades do espaço promovendo simultaneamente a coesão e continuidade visual da estrada. O uso de uma simetria formal pode ajudar a contrariar o atual efeito barreira que a EN12 apresenta.

- **Desenho de espaços verdes e estacionamento**

- Para que a EN12 possa funcionar como um corredor verde e integrar a Estrutura Verde dos 4 municípios é fundamental um desenho, que contemple a interligação entre os espaços verdes do separador central, das margens e da envolvente.

- Deve ser garantido o estacionamento ao longo de estrada, visto que este promove a utilização dos diversos espaços. Assim o novo desenho deve sempre que possível incluir baías de estacionamento.

- **Mobiliário Urbano**

- A atribuição de novas funções à EN12 requer a instalação de mobiliário urbano, nomeadamente bancos, candeeiros, papelarias, cabines telefónicas, entre outros.

- Todo o mobiliário urbano deve ser organizado ao longo de um “*Corredor de Mobiliário urbano*”, libertando assim os espaços destinados aos fluxos ciclo-pedonais. A instalação deste mobiliário deve obedecer a uma coerência estética (formal e cromática) que garanta uma certa harmonia entre todos os elementos constituintes do espaço público.

## 4.2. Análise FOFA

A análise FOFA identifica as Forças, Oportunidades, Fraquezas e Ameaças para a transformação da EN12 numa via urbana. Esta análise ajuda-nos a compreender quais os principais pontos a potenciar e a atenuar na fase da proposta.

### 1. Forças:

- Extensão da estrada (17km);
- Caráter funcional, no ponto de vista da mobilidade automóvel;
- Localização geográfica, em relação ao grande Porto;
- Existência de infraestruturas de apoio aos transportes públicos;
- Variedade de tipologias de espaço ao longo da sua extensão;
- Existência de um corredor verde no separador central (em grande parte dos troços).

## **2. Oportunidades:**

- Boas acessibilidades;
- Diversidade funcional das margens;
- Muita afluência por parte da população vizinha;
- Potencial paisagístico da envolvente;
- Potencial recreativo da envolvente;
- Potencial histórico (antigos postos de cobrança de impostos).

## **3. Fraquezas:**

- Falta de coesão na leitura da estrada;
- Uso exclusivo de veículos motorizados (funcionando como barreira ciclo-pedonal);
- Existência de muitos pontos de conflito (exemplo dos nós rodoviários);
- Ausência de passeio em quase toda a sua extensão;
- Encontra-se sob a jurisdição das Estradas de Portugal;
- Presença de muitos elementos impactantes (exemplo dos viadutos rodoviários);
- Falta de organização das margens.

## **4. Ameaças:**

- Em muitos troço a estrada é olhada como traseira dos Municípios;
- A classificação de Estrada Nacional é um fator que impossibilita a integração da estrada na malha urbana envolvente;
- Aumento do efeito “barreira”;
- As suas margens pertencem a vários municípios, o que potencia as intervenções isoladas e a falta de coesão da estrada.

## 5.Proposta

### 5.1.Princípios de intervenção

- Propor um desenho mais uniforme para a EN12 ao nível do tratamento das margens e corredor central, recorrendo à vegetação, pavimentos e mobiliário urbano.
- Requalificação das margens da estrada no sentido de as integrar na malha urbana adjacente, através da criação de passeios e estacionamento;
- Requalificação do separador central, atribuindo-lhe novas funções, através da implantação de um percurso ciclo-pedonal e zonas de estadia;
- Promoção de ligações funcionais entre a estrada e o tecido urbano adjacente, tirando partido dos serviços, equipamento e infraestruturas existentes.
- Promoção dos modos de mobilidade suave (pedonais e cicláveis) ao longo do corredor e estabelecer relações de continuidade com a rede pedonal e ciclável da envolvente;
- Promoção da conexão entre margens através da criação de passagens (passadeiras) ciclo-pedonais à mesma cota e com o mesmo material dos passeios.
- Criação e requalificação de espaços verdes no corredor central e margens de forma a criar um corredor verde ao longo da estrada.
- Estabelecer ligações entre esse corredor verde e as zonas verdes situadas na envolvente reforçando a estrutura verde existente;
- Promoção da biodiversidade nas margens e no separador central, através do aproveitamento das espécies existentes e da introdução um elenco florístico multiestrato (herbáceo, arbustivo e arbóreo);
- Instalação de SUDS para promover o escoamento e tratamento das águas superficiais.
- Estreitar as faixas de rodagem, para promover a redução de velocidade dos veículos motorizados, tornando assim o espaço mais seguro para o peão e para o ciclista;
- Criação de um corredor de mobiliário urbano que inclua todo o mobiliário urbano que constitui obstáculos físicos, clarificando assim o desenho da rua;
- Utilizar pavimentos com uma linguagem cromática e formal constante, de modo a não criar pontos de convergência visual;

## 5.2. Plano conceptual

A EN12 constitui um eixo que atravessa o Grande Porto, pelo que seria do interesse dos 4 Municípios adjacentes conectar os principais pontos de interesse que têm ligação directa com este eixo. É nesta medida que surge um diagrama conceptual (figura.39) que ilustra quais os principais pontos de interesse e qual o papel da EN12 na conexão dos mesmos.

Como pontos de interesse foram identificados a frente costeira (1), o Parque da Cidade, Porto (2), os espaços verdes associados a equipamentos de Paranhos, Porto (3), os espaços agrícolas fragmentados de São Mamede de Infesta, Matosinhos (4), o espaço com potencial agro-florestal de Rio Tinto e de Campanhã, Porto (5) e por fim a zona ribeirinha do Douro junto ao Freixo, Porto (6).

A EN12 assume assim um papel importante na estrutura ecológica metropolitana, pois possibilita unir espaços verdes de diversas tipologias e promover os modos de locomoção suave que são facilmente compatibilizados com este eixo. Tirando partido de um percurso bastante rico do ponto de vista paisagístico.



Figura 39:Diagrama conceptual da proposta.

### 5.3. Vegetação

A vegetação escolhida deverá ter espécies autóctones e exóticas que se adaptem às condições edafoclimáticas e às várias realidades do local, nomeadamente, alinhamentos de árvores, jardins, parques, galerias ripícolas e espécies para pontuar locais de interesse (como zonas de estadia, cruzamentos, edifícios de interesse, etc). O elenco florístico deve possuir espécies multiestrato que promovam a biodiversidade dos diversos espaços.

Seguidamente seguem-se as listas de possíveis espécies arbóreas, arbustivas e subarbustos que podem ser aplicadas facilmente em qualquer realidade do projeto.






	<i>Hedera helix</i>	Hera	<a href="http://myhomegarden.xyz/hedera-helix.htmlpg">http://myhomegarden.xyz/hedera-helix.htmlpg</a>
	<i>Iris pseudacorus</i>	Íris-amarelo	<a href="https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/05/Yellow_Flag_Iris%2C_Iris_pseudacorus_-_geograph.org.uk_-_822830.jpg">https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/05/Yellow_Flag_Iris%2C_Iris_pseudacorus_-_geograph.org.uk_-_822830.jpg</a>
	<i>Juncus acutus</i>	Junco-agudo	<a href="http://nathistoc.bio.uci.edu/Plants%20of%20Upper%20Newport%20Bay%20(Robert%20De%20Ruff)/Juncaceae/Juncus%20acutus.htm">http://nathistoc.bio.uci.edu/Plants%20of%20Upper%20Newport%20Bay%20(Robert%20De%20Ruff)/Juncaceae/Juncus%20acutus.htm</a>
	<i>Osmunda regalis</i>	Reto-real	<a href="http://www.prota4u.org/protav8.asp?p=Osmunda+regalis">http://www.prota4u.org/protav8.asp?p=Osmunda+regalis</a>
	<i>Typha latifolia</i>	Tabúia	<a href="https://en.wikipedia.org/wiki/Typha_latifolia#/media/File:Typha_latifolia_02_bgiu.jpg">https://en.wikipedia.org/wiki/Typha_latifolia#/media/File:Typha_latifolia_02_bgiu.jpg</a>

Figura 40: Listagem de possíveis espécies herbáceas/subarbustivas a utilizar na proposta.



*Crataegus monogyna* Pilriteiro

<http://www.chewvalleytrees.co.uk/products/detail/crataegus-monogyna/1>



*Ilex aquifolium* Azevinho

[http://commons.hortipedia.com/wiki/File:Ilex\\_aquifolium\\_tree\\_photo\\_file\\_PDB\\_255KB.jpg](http://commons.hortipedia.com/wiki/File:Ilex_aquifolium_tree_photo_file_PDB_255KB.jpg)



*Prunus lusitanica* Azereiro

<http://www.solitair.be/fr/category/struiken/prunus-struiken/>



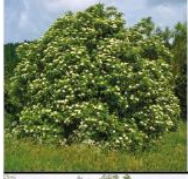
*Rhamnus alaternus* Sanguinho-das-sebes

<http://jardin-secrets.com/herprun-alaterne-article-2163,190,fr.html>



*Salix atrocinerea* Salgueiro-preto

<http://www.rios-galegos.com/arb1.htm>



*Sambucus nigra* Sabugueiro

[https://en.wikipedia.org/wiki/Sambucus\\_nigra#/media/File:Sambucus\\_nigra\\_004.jpg](https://en.wikipedia.org/wiki/Sambucus_nigra#/media/File:Sambucus_nigra_004.jpg)



*Viburnum tinus* Folhado

<https://www.pinterest.com/pin/379006124865423712/>

Figura 41: Listagem de possíveis espécies arbustivas a utilizar na proposta.





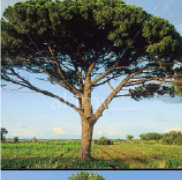






	<i>Alnus glutinosa</i>	Amieiro comum	<a href="https://en.wikipedia.org/wiki/Alnus_glutinosa#/media/File:Alnus_glutinosa_011.jpg">https://en.wikipedia.org/wiki/Alnus_glutinosa#/media/File:Alnus_glutinosa_011.jpg</a>
	<i>Fraxinus angustifolia</i>	Freixo	<a href="https://pt.wikipedia.org/wiki/Fraxinus_angustifolia#/media/File:Fraxinus_angustifolia_A.JPG">https://pt.wikipedia.org/wiki/Fraxinus_angustifolia#/media/File:Fraxinus_angustifolia_A.JPG</a>
	<i>Liquidambar styraciflua</i>	Liquidambar	<a href="http://kurowski.pl/pl/katalog-roslin/1/1/roslina/411,liquidambar-styraciflua">http://kurowski.pl/pl/katalog-roslin/1/1/roslina/411,liquidambar-styraciflua</a>
	<i>Pinus pinea</i>	Pinheiro manso	<a href="http://www.alamy.com/stock-photo-stone-pine-tree-or-italian-pine-or-parasol-pine-pinus-pinea-tree-12670730.html">http://www.alamy.com/stock-photo-stone-pine-tree-or-italian-pine-or-parasol-pine-pinus-pinea-tree-12670730.html</a>
	<i>Platanus sp</i>	Plátano	<a href="http://www.viveiropertoamazonas.com.br/%C3%81rvores%20Nativas%20e%20Ex%C3%B3ticas/platanus_">http://www.viveiropertoamazonas.com.br/%C3%81rvores%20Nativas%20e%20Ex%C3%B3ticas/platanus_</a>
	<i>Populus nigra</i>	Choupo-negro	<a href="https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/b/b3/Populus_nigra_%284998506671%29.jpg">https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/b/b3/Populus_nigra_%284998506671%29.jpg</a>
	<i>Quercus pyrenaica</i>	Carvalho-negral	<a href="http://www.guiaverde.com/plant_guide/quercus_pyrenaica_1273?id_lang=3">http://www.guiaverde.com/plant_guide/quercus_pyrenaica_1273?id_lang=3</a>
	<i>Quercus robur</i>	Carvalho-alvarinho	<a href="http://s1.zetaboards.com/anthroscape/topic/4580072/1/">http://s1.zetaboards.com/anthroscape/topic/4580072/1/</a>
	<i>Quercus suber</i>	Sobreiro	<a href="https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/6/60/Quercus_suber_g1.jpg">https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/6/60/Quercus_suber_g1.jpg</a>
	<i>Ulmus minor</i>	Ulmeiro	<a href="https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/c2/Ulmus_minor_tree.jpg">https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/c2/Ulmus_minor_tree.jpg</a>

Figura 42: Listagem de possíveis espécies arbóreas a utilizar na proposta.



## 5.4.Pavimentos e mobiliário urbano

Os pavimentos utilizados devem ser frequentes na região, por uma questão de linguagem cromática e formal do espaço público. Para tal foram escolhidos alguns dos materiais mais usados na via pública, nomeadamente o lancil de granito (no limite do passeio), a guia de granito (a limitar espaços verdes), o cubo de granito (nas baías de estacionamento, pois é importante criar uma faixa permeável), rampas de granito (nas entradas para garagem e nas passadeira sobrelevadas), o betuminoso com slury (nos passeios e nos percursos ciclo pedonais) e por fim o deck de madeira (nas zonas de estadia).



Figura 44: Lancil de granito | Cubo de granito | Guia de granito (Autor)

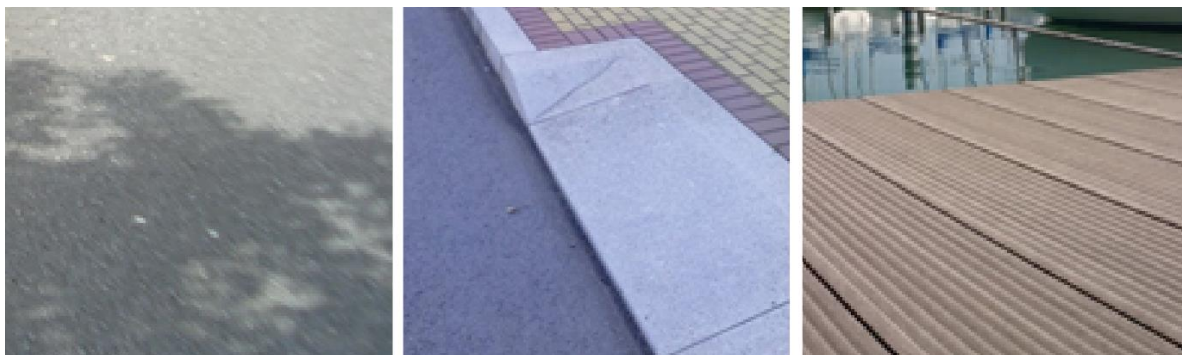


Figura 43: Betuminoso com slury | Rampa de granito | Deck de madeira (Autor)

O mobiliário urbano deve ser organizado num corredor para libertar as zonas de passagem de fluxos. Este corredor atribui segurança à rua pois faz com que haja uma separação física entre as faixas de rodagem/estacionamentos e o passeio, como se verifica na figura 44. É composto por caldeiras de árvores, bancos, candeeiros, paragens de autocarro, mupis, sinais de trânsito, etc.



Figura 45:Canal de mobiliário urbano.

### 5.5.Proposta por troço e sub-troço

Para a apresentação da proposta foi usada a subdivisão definida em análise (17 perfis transversais). Esta apresentação é feita no formato de fichas onde é comparado o perfil atual e o perfil proposto e onde são referidas as medidas de intervenção.

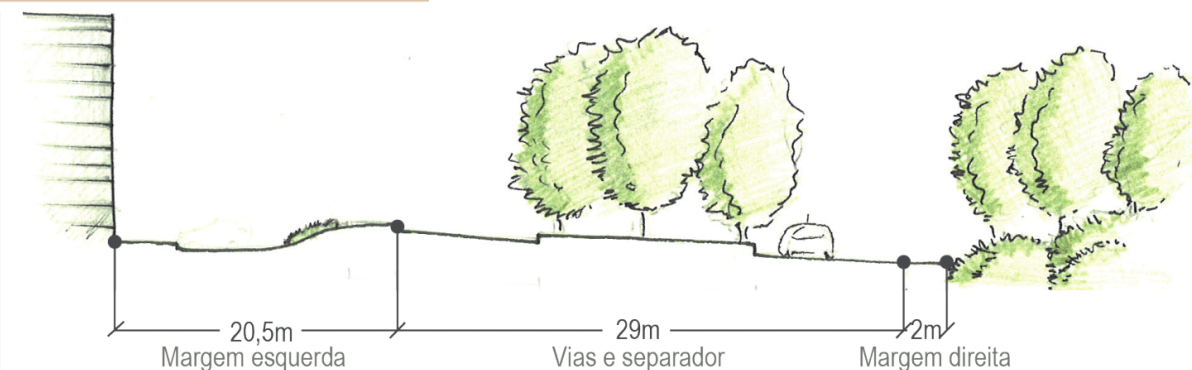
## SEGMENTO 1 | Troço 1.a

### Localização:

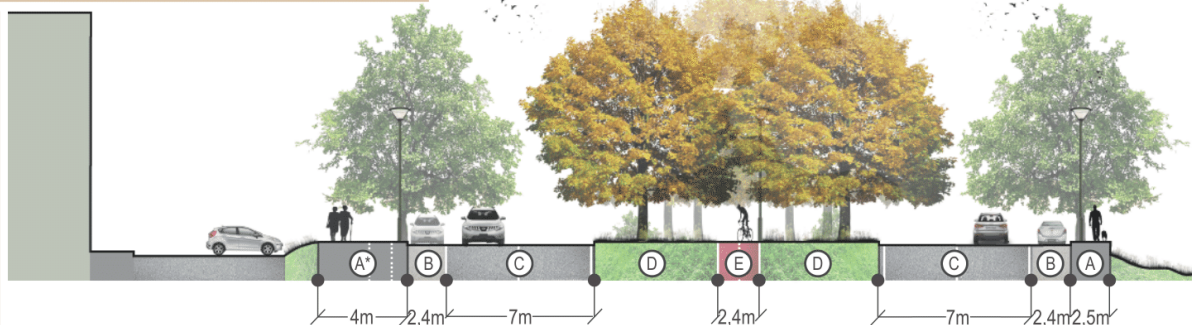
Praça cidade do Salvador  
Rua Vilarinha



### Perfil da situação actual:



### Perfil proposto:



(A\*) Passeio com faixa ciclável.

(A) Passeio.

(B) Estacionamento.

(C) Vias de circulação com duas faixas de rodagem.

(D) Área ajardinada.

(E) Percurso ciclo-pedonal.

### Medidas de intervenção:

#### >Margem esquerda:

>Aproveitamento do passeio existente;  
>Implantação de estacionamento e canal de equipamenos (caldeiras de arvores , mupis, bancos, etc ).

#### >Vias e separador:

>Implantação de passadeiras sobre-elevadas para peões e ciclistas;  
>Implantação de um caminho ciclo-pedonal e zonas de estadia no separador central. O percurso deve ser acompanhado por postes de iluminação, promovendo o uso noturno dos espaços;  
>Manter as espécies arbóreas existentes. Introdução de mais espécies vegetais de diversos estratos, promovendo a biodiversidade.

#### >Margem direita:

>Alargamento da margem para implantação de um passeio;  
>Implantação de estacionamento e canal de equipamenos (caldeiras de arvores , mupis, bancos, etc ).

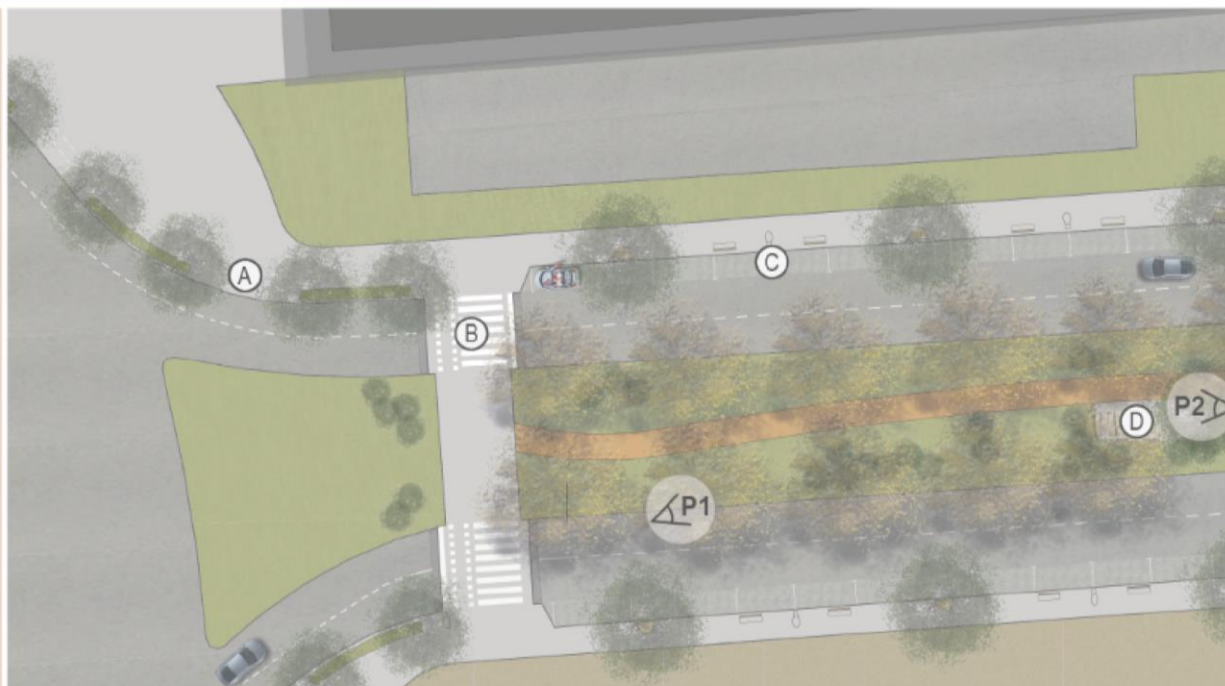
Figura 46:Ficha de proposta do troço 1.a. (Autor)



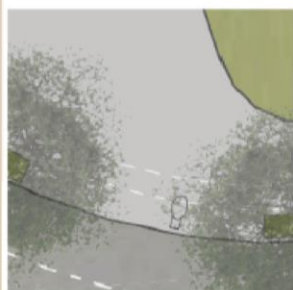
# SEGMENTO 1 Troço 1.a

# Caso de estudo 1

## Plano geral:



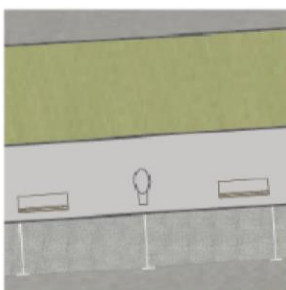
Ⓐ Faixa ciclável e canal de mobiliário urbano.



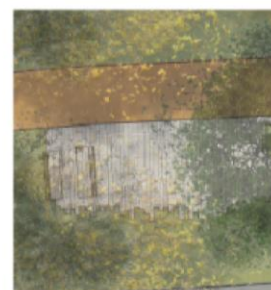
Ⓑ Passadeira sobre-elevada para peões e ciclistas.



Ⓒ Canal de mobiliário urbano e estacionamentos.



Ⓓ Caminho ciclo-pedonal e zona de estadia.



## Perspetivas:

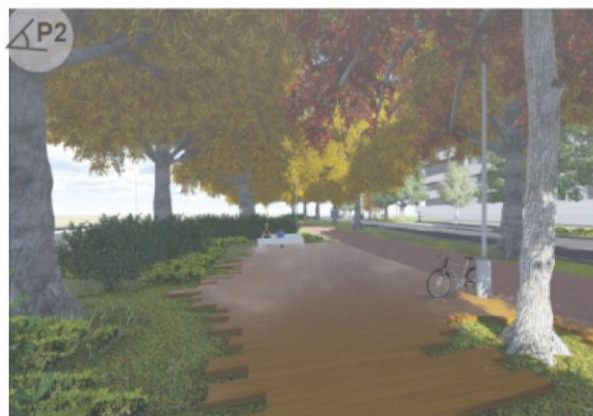
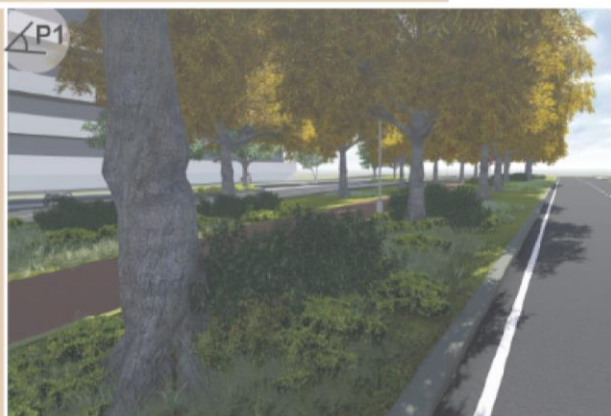
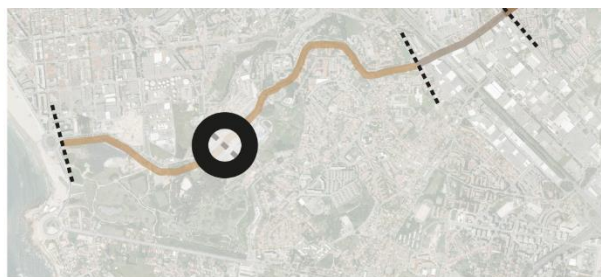


Figura 47:Ficha de proposta do troço 1.a. (Autor)

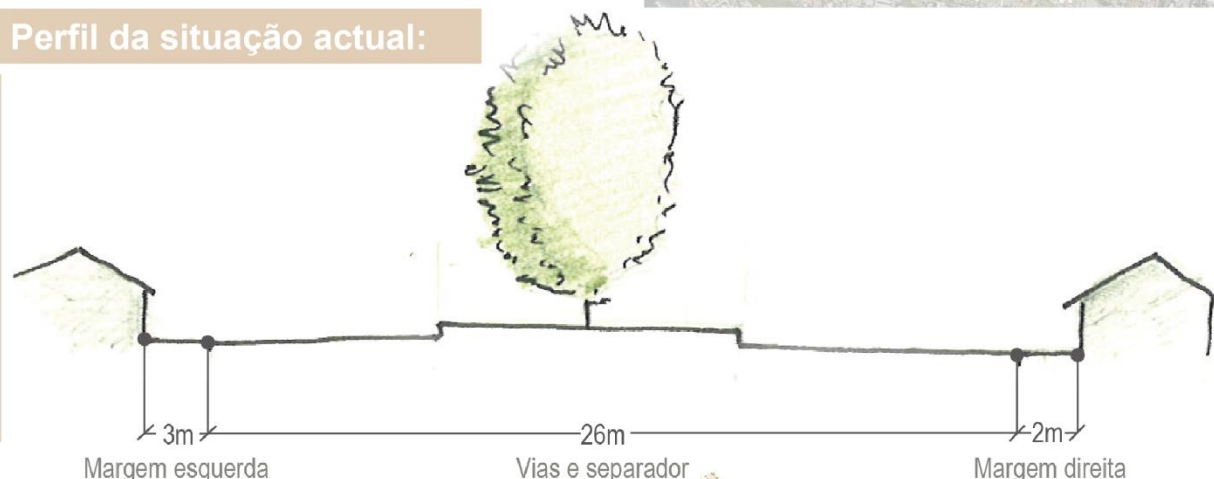
## SEGMENTO 1 | Troço 1.b

### Localização:

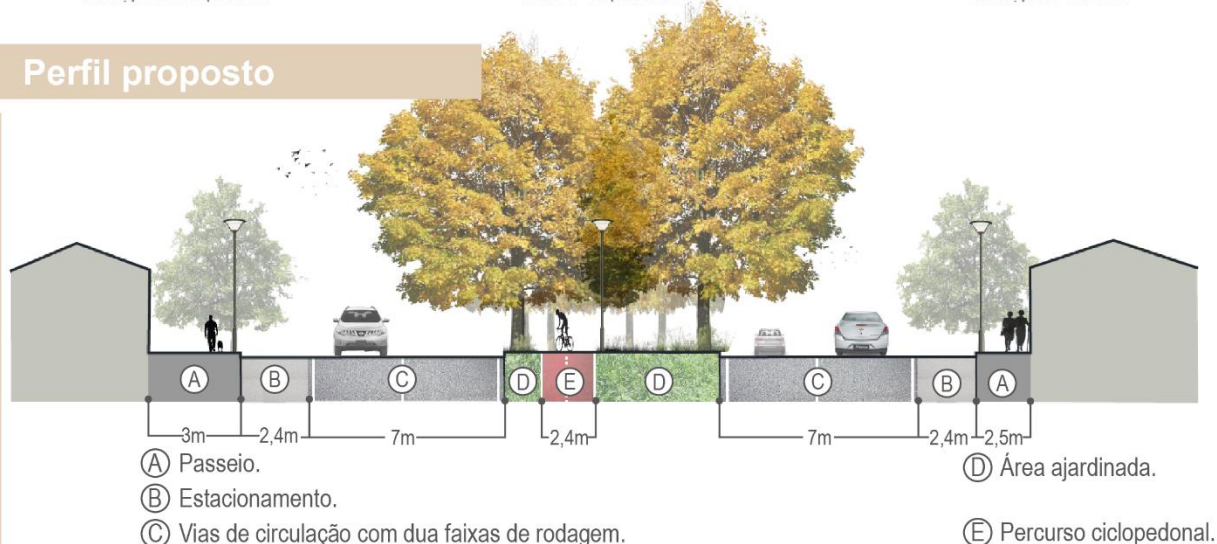
Rua Vilarinha  
Rotunda AEP



### Perfil da situação actual:



### Perfil proposto



### Medidas de intervenção:

#### >Margem esquerda:

>Transformação da berma em passeio;  
>Implantação de estacionamento e canal de equipamentos (caldeiras de árvores, mupis, banco, etc).

#### >Vias e separador:

>Implantação de passeadeiras sobre-elevadas para peões e ciclistas;  
>Estreitamento do separador central.  
>Implantação de um caminho ciclo-pedonal e zonas de estadia no separador central. O percurso deve ser acompanhado por postes de iluminação, promovendo o uso noturno dos espaços;  
>Manter as espécies arbóreas existente. Introdução de mais espécies vegetais de diversos estratos, promovendo a biodiversidade.

#### >Margem esquerda:

>Transformação da berma em passeio;  
>Implantação de estacionamento e canal de equipamentos (caldeiras de árvores, mupis, banco, etc).

Figura 48:Ficha de proposta do troço 1.b. (Autor)

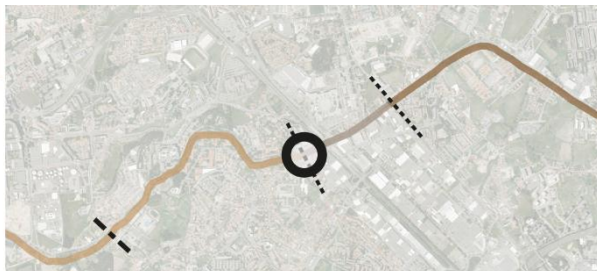


## Ponto nodal

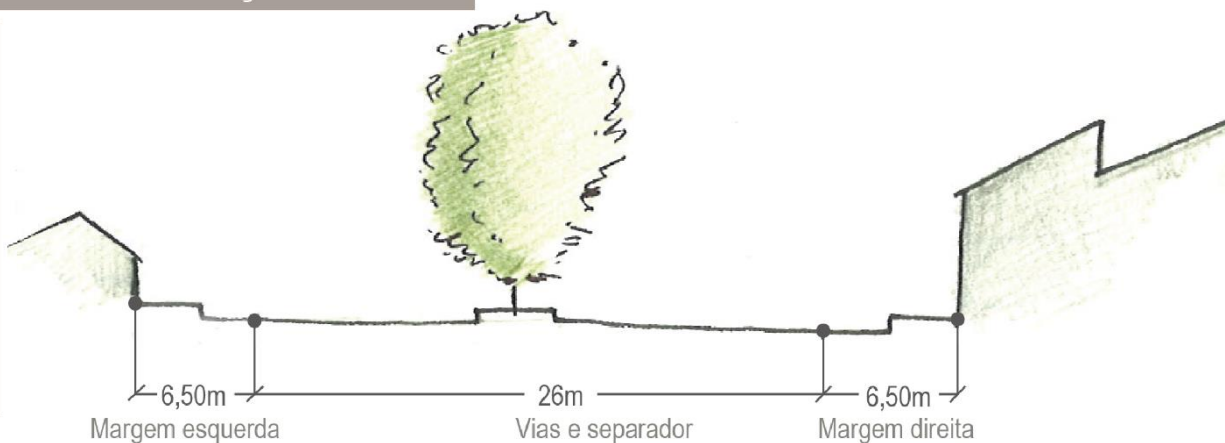
## Entrada

### Localização:

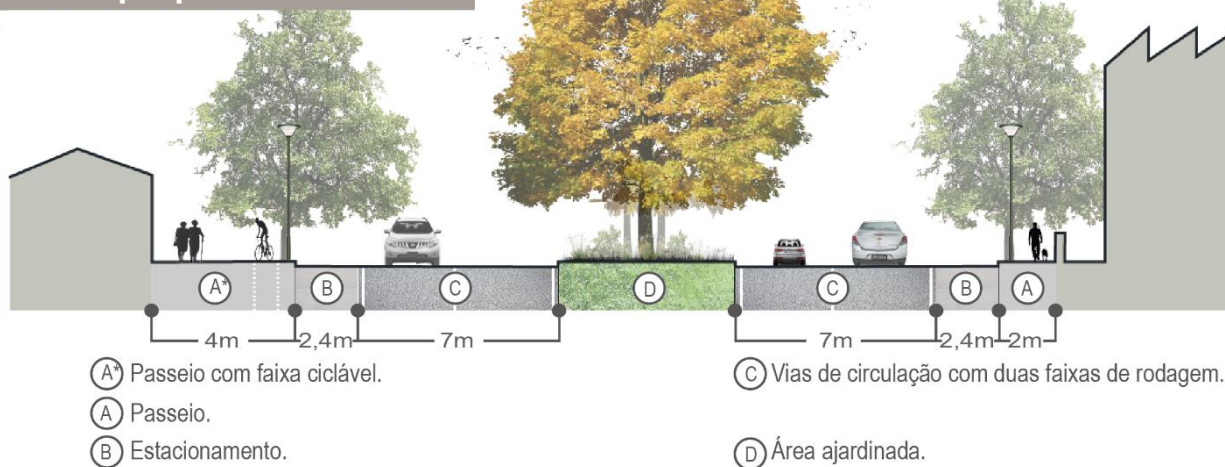
Rotunda AEP  
Viaduto do Norteshopping



### Perfil da situação actual:



### Perfil proposto:



### Medidas de intervenção:

#### >Margem esquerda:

- >Transformação da berma em passeio;
- >Alargamento da margem utilizado a larguras das faixas de paragem;
- >Implantação de um canal ciclável;
- >Implantação de estacionamento e canal de equipamentos (Caldeiras de árvores, mupis, bancos, etc).

#### >Vias e separador:

- >Alargamento do separador utilizado a largura das faixas de paragem;
- >Implantação de passadeiras sobre-elevadas para peões e ciclistas;
- >Manter as espécies arbóreas existentes que se encontram em bom estado. Introdução de mais espécies vegetais de diversos estratos, promovendo a biodiversidade.

#### >Margem direita:

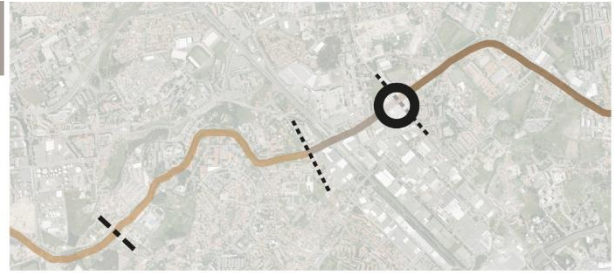
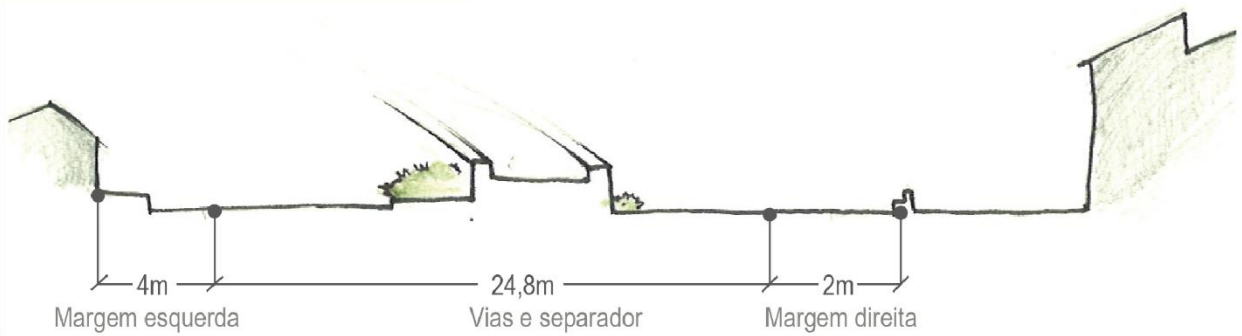
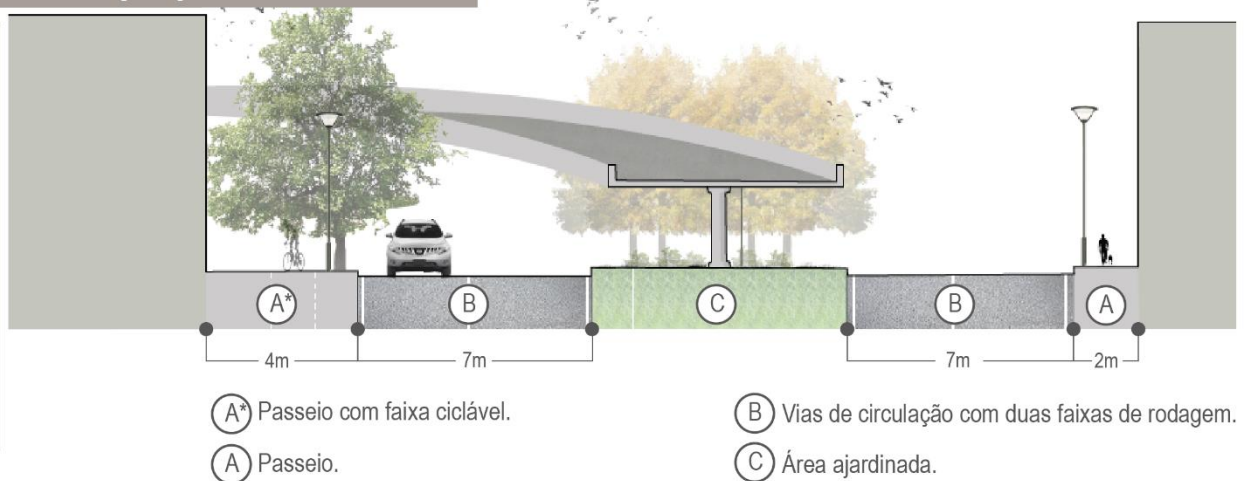
- >Aproveitamento do passeio existente;
- >Alargamento da margem utilizado a larguras das faixas de paragem;
- >Implantação de estacionamento e canal de equipamentos (Caldeiras de árvores, mupis, bancos, etc).

Figura 49:Ficha de proposta da entrada no nó. (Autor)



**Ponto nodal****Saída****Localização:**

Rotunda AEP  
Viaduto do Norteshopping

**Perfil da situação actual:****Perfil proposto:****Medidas de intervenção:****>Margem esquerda:**

>Alargamento do passeio existente;  
 >Implantação de um canal ciclável;  
 >Implantação de um canal de equipamentos  
 (Caldeiras de árvores, mupis, bancos, etc).

**>Vias e separador:****>Margem esquerda:**

>Transformação da berma em passeio.  
 >Implantação de um canal de equipamentos  
 (Caldeiras de árvores, mupis, bancos, etc).

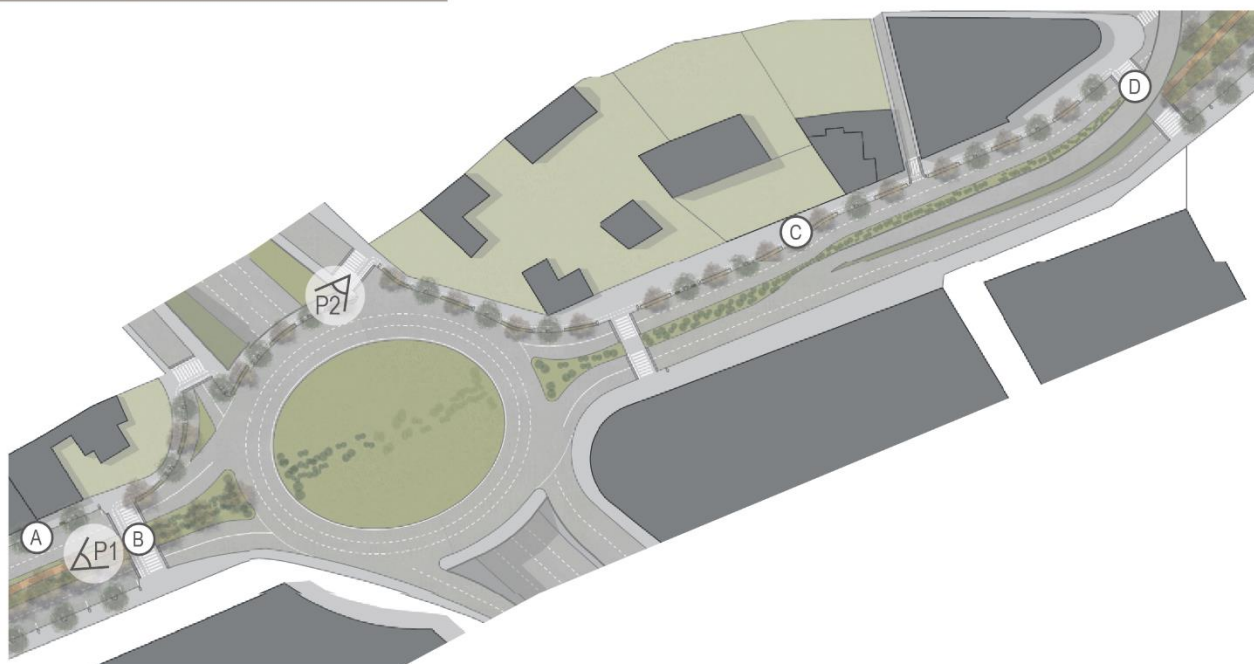
Figura 50:Ficha de proposta da saída do nó. (Autor)

## Ponto nodal

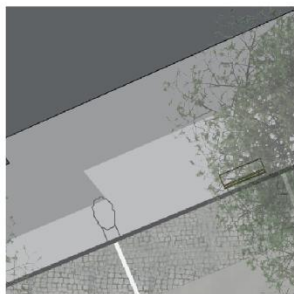
Entrada/Saída

## Caso de estudo 2

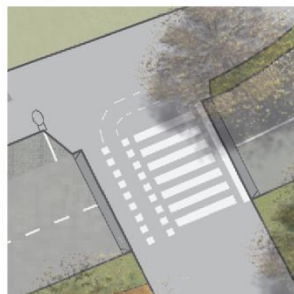
## Plano geral:



(A) Canal de mobiliário urbano e estacionamentos.



(B) Passadeira sobre-elevada para peões e ciclistas. (Entrada no nó)



(C) Faixa ciclável e canal de mobiliário urbano.



(D) Passadeira sobre-elevada para peões e ciclistas. (Saída do nó)



## Perspetivas:



Figura 51: Ficha de proposta da entrada e saída do nó. (Autor)

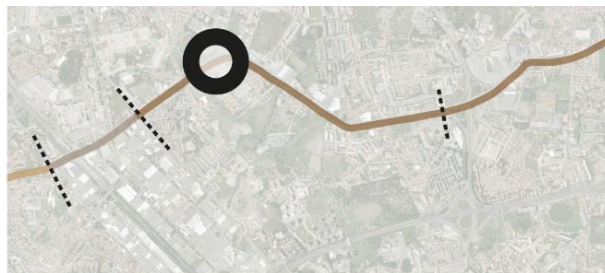


## SEGMENTO 2 Troço 2.a

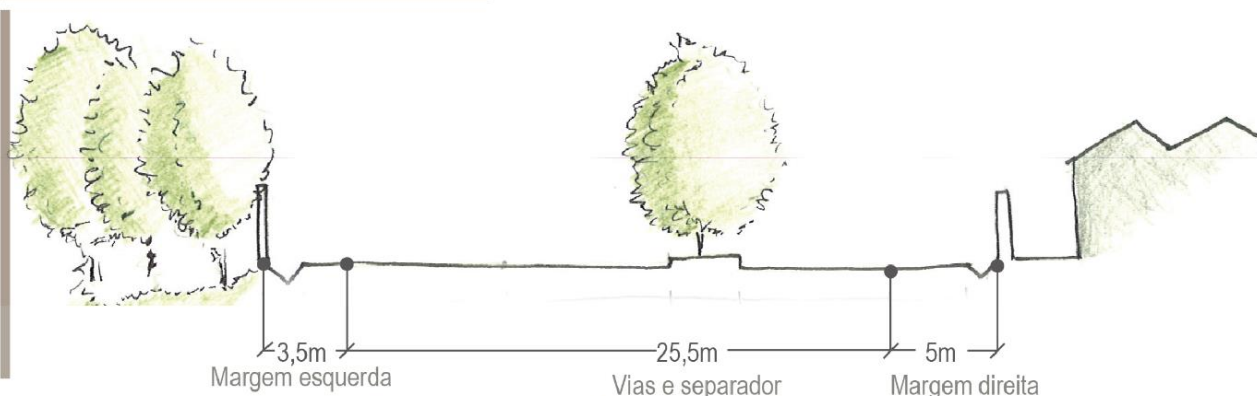
### Localização:

Rotunda AEP  
Via Norte

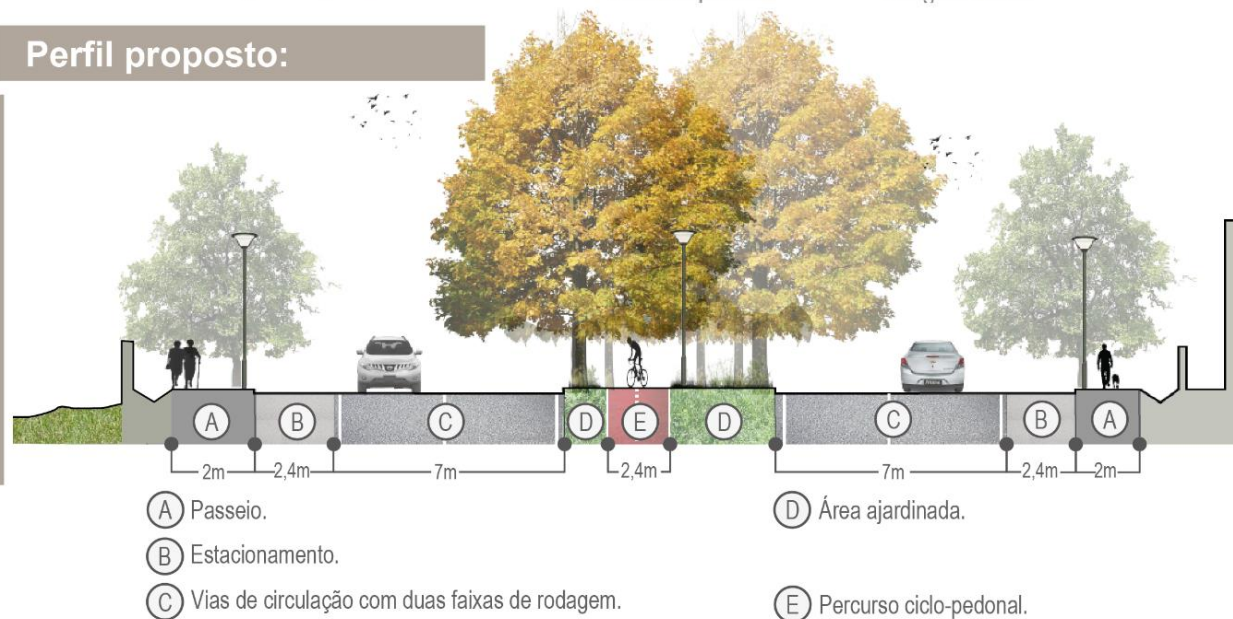
### Sub-troço 2.a.a



### Perfil da situação actual:



### Perfil proposto:



### Medidas de intervenção:

#### >Margem esquerda:

- >Transformação da berma em passeio;
- >Alargamento da margem utilizando a largura do estacionamento do separador central;
- >Implantação de estacionamento e canal de equipamentos (Caldeiras de árvores, mupis, bancos, etc).

#### >Vias e separador:

- >Implantação de passeadeiras sobre-elevadas para peões e ciclistas;
- >Alargamento do separador utilizando a largura do estacionamento;
- >Implantação de um caminho ciclo-pedonal e zonas de estadia no separador central;
- >Manter as espécies arbóreas existente. Introdução de mais espécies vegetais de diversos estratos, promovendo a biodiversidade.

#### >Margem direita:

- >Transformação da berma em passeio;
- >Alargamento da margem utilizando a largura do estacionamento do separador central;
- >Implantação de estacionamento e canal de equipamentos (Caldeiras de árvores, mupis, bancos, etc).

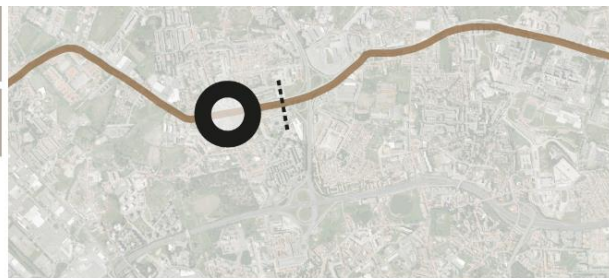
Figura 52:Ficha de proposta do sub-troço 2.a.a. (Autor)

## SEGMENTO 2 Troço 2.a

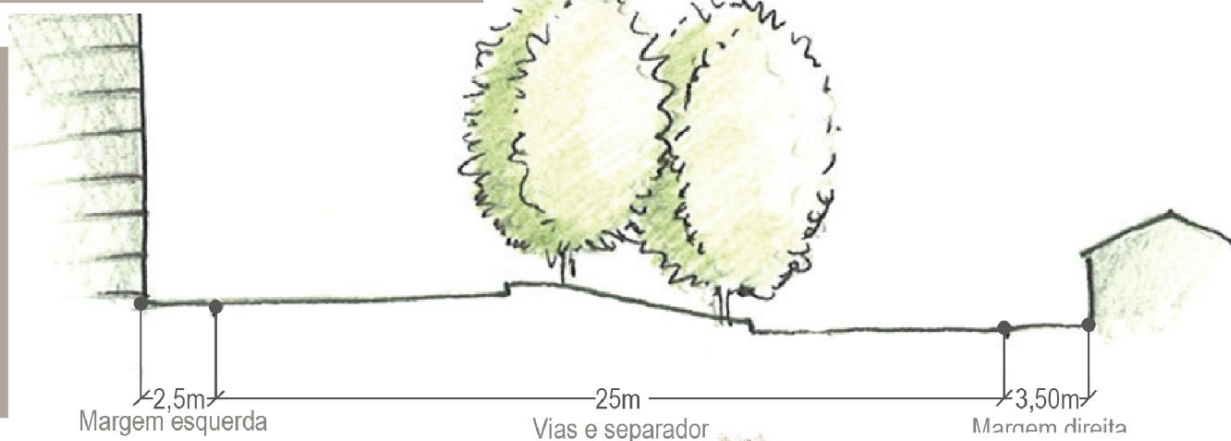
### Localização:

Rotunda AEP  
Via Norte

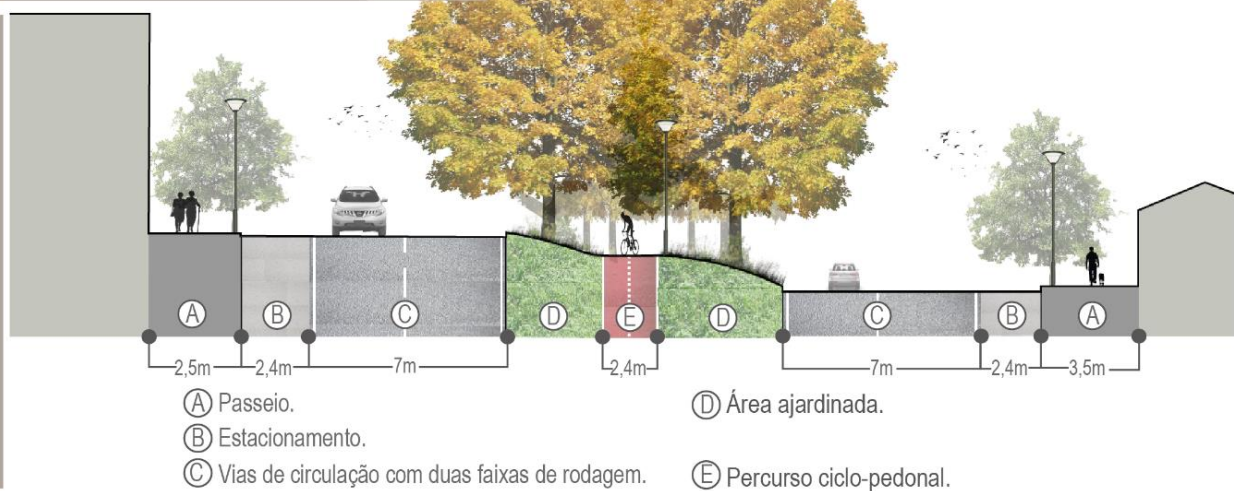
### Sub-troço 2.a.b



### Perfil da situação actual:



### Perfil proposto:



### Medidas de intervenção:

#### Margem esquerda:

- >Transformação da berma em passeio;
- >Alargamento da margem utilizando parte da largura do separador central;
- >Implantação de estacionamento e canal de equipamentos (caldeiras de árvores, mupis, bancos, etc).

#### Margem esquerda:

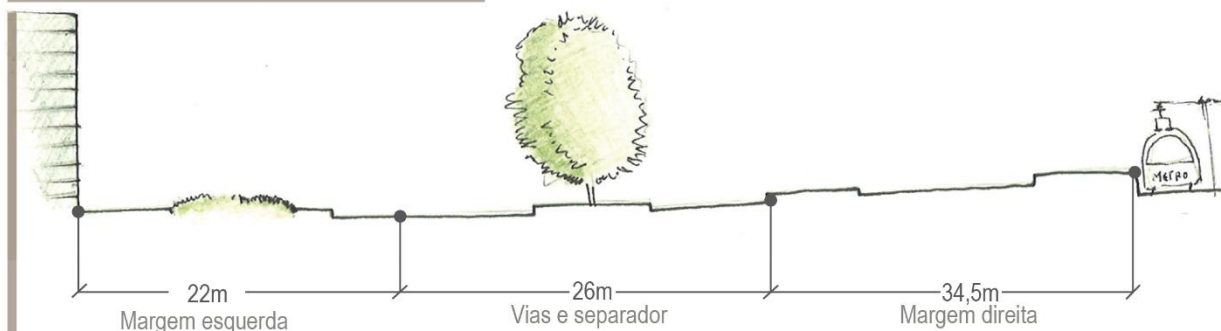
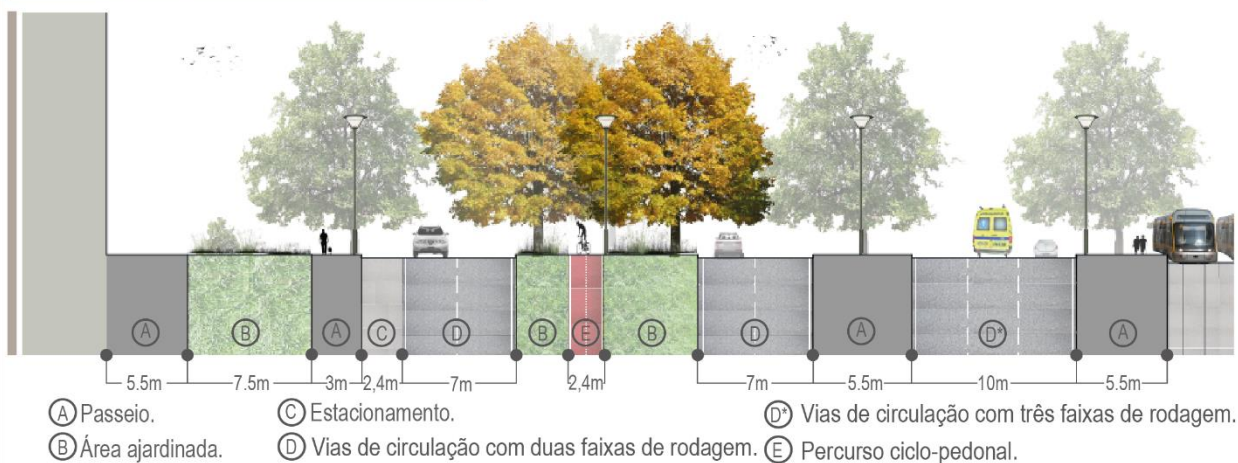
- >Implantação de passeadeiras sobre-elevadas para peões e ciclistas;
- >Implantação de um caminho ciclo-pedonal e zonas de estadia no separador central;
- >Manter as espécies arbóreas existente. Introdução de mais espécies vegetais de diversos estratos, promovendo a biodiversidade.

#### Margem esquerda:

- >Transformação da berma em passeio;
- >Alargamento da margem utilizando parte da largura do separador central;
- >Implantação de estacionamento e canal de equipamentos (Caldeiras de árvores, mupis, bancos, etc).

Figura 53:Ficha de proposta do sub-troço 2.a.b. (Autor)



**SEGMENTO 2** Troço 2.b**Localização:**Via Norte  
Areosa**Sub-troço 2.b.a****Perfil da situação actual:****Perfil proposto:****Medidas de intervenção:****>Margem esquerda:**

- >Introdução de espécies herbáceas e arbustivas na área ajardinada de enquadramento dos edifícios;
- >Aproveitamento do passeio existente;
- >Redução do estacionamento frontal, para estacionamento lateral;
- >Implantação de estacionamento e canal de equipamentos (caldeiras de árvores, mupis, bancos, etc).

**>Vias e separador:**

- >Implantação de passadeiras sobre-elevadas para peões e ciclistas (mais largas e com maior frequência do que nos outros casos, para promover os fluxos entra as duas margens);
- >Implantação de um caminho ciclo-pedonal e zonas de estadia no separador central. O percurso deve ser acompanhado por postes de iluminação, promovendo o uso noturno dos espaços;
- >Manter as espécies arbóreas existentes. Introdução de mais espécies vegetais de diversos estratos, promovendo a biodiversidade.

**>Margem direita:**

- >Incluir um coberto vegetal no separador/Túnel para veículos de emergência, que marque aquele elemento.
- >Reflectir a possibilidade de inclusão de árvores em caldeira na praça em frente ao Hospital de S.João e do Metro.

Figura 54:Ficha de proposta do sub-troço 2.b.a. (Autor)

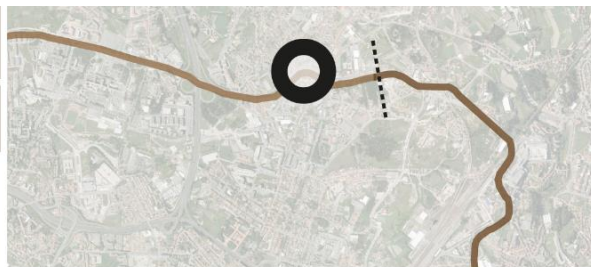


## SEGMENTO 2 Troço 2.b

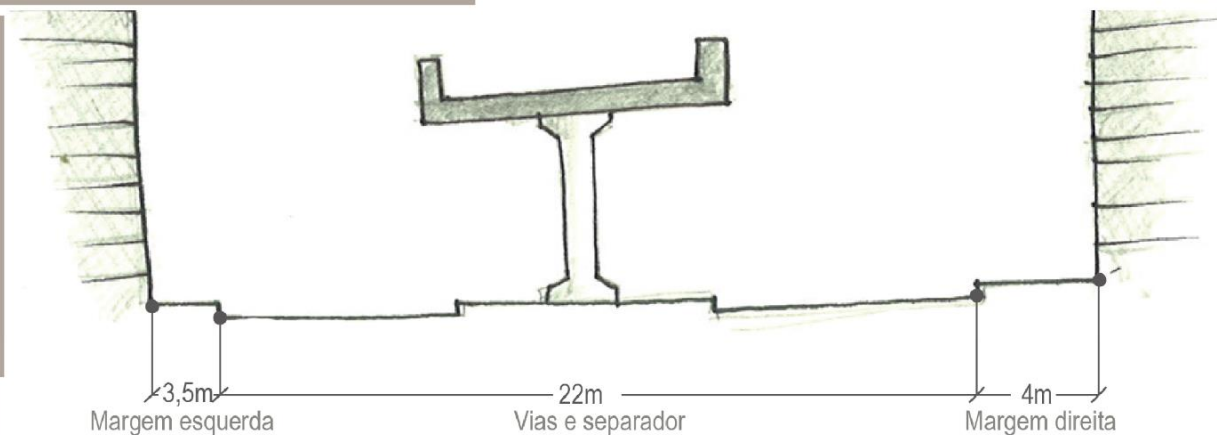
### Localização:

Via Norte  
Areosa

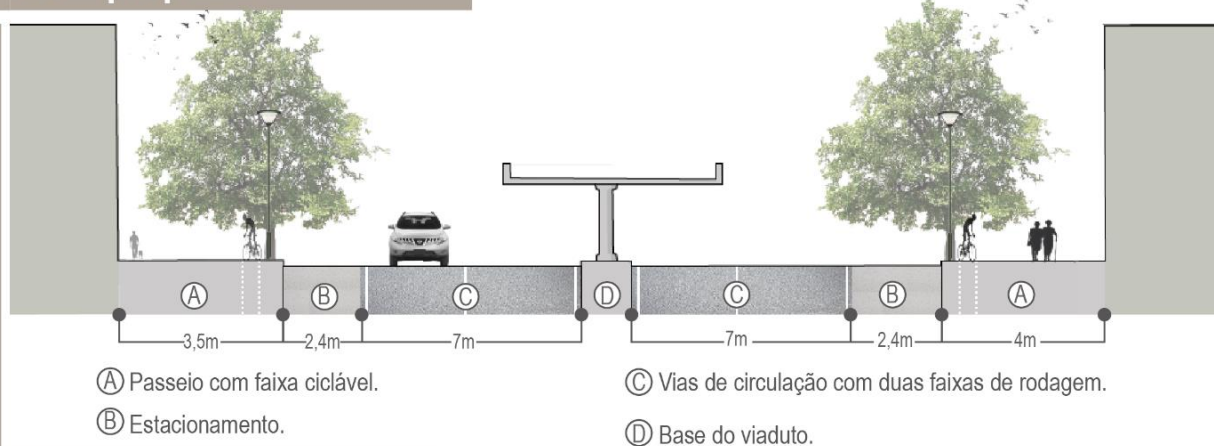
### Sub-troço 2.b.b



### Perfil da situação actual:



### Perfil proposto:



### Medidas de intervenção:

#### >Margem esquerda:

- >Aproveitamento do passeio existente, marcação de uma faixa ciclável;
- >Alargamento da margem, utilizando a largura do separador central;
- >Implantação de estacionamento e canal de equipamenos (caldeiras de árvores, mupis, bancos, etc ).

#### >Vias e separador:

- >Implantação de passadeiras sobre elevadas para peões e ciclistas;
- >Redução da largura do separador central, ficando apenas a base d acoluna do viaduto.
- >Redução da largura da via esquerda, passando a ter duas faixas de rodagem.

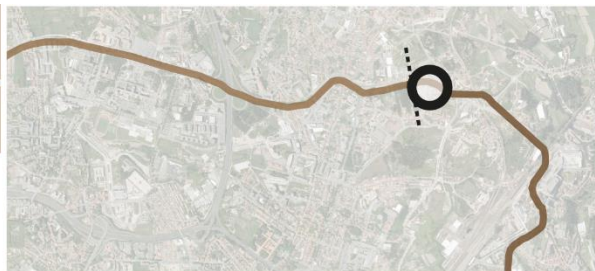
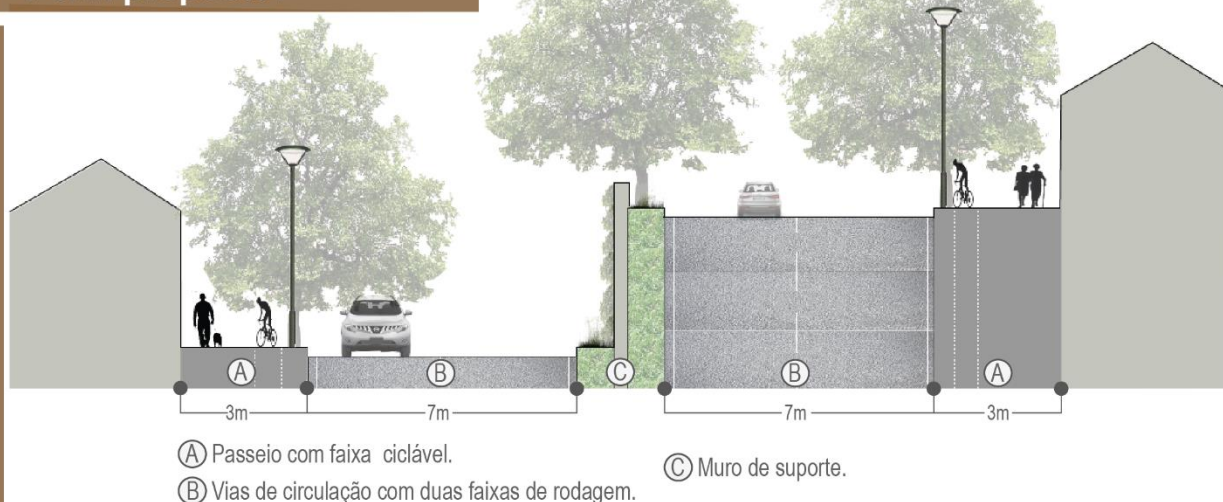
#### >Margem direita:

- >Aproveitamento do passeio existente, marcação de uma faixa ciclável;
- >Alargamento da margem, utilizando a largura do separador central;
- >Implantação de estacionamento e canal de equipamenos (caldeiras de árvores, mupis, bancos, etc ).

Figura 55:Ficha de proposta do sub-troço 2.b.b. (Autor)

**SEGMENTO 3****Troço 3.a****Localização:**

Areosa  
Pego Negro

**Sub-troço 3.a.a****Perfil da situação actual:****Perfil proposto:****Medidas de intervenção:****>Margem esquerda:**

>Aproveitamento e alargamento do passeio existente, utilizando a largura da berma;  
 >Marcação de uma faixa ciclável;  
 >Implantação de um canal de equipamentos (caldeira de árvores, mupis, bancos, etc).

**>Margem esquerda:**

>Alargamento do separador central, utilizando a largura das bermas;  
 >Introdução de espécies herbáceas e arbustivas, especialmente trepadeiras para cobrir o muro de suporte.

**>Margem esquerda:**

>Aproveitamento e alargamento do passeio existente, utilizando a largura da berma;  
 >Marcação de uma faixa ciclável;  
 >Implantação de um canal de equipamentos (caldeira de árvores, mupis, bancos, etc).

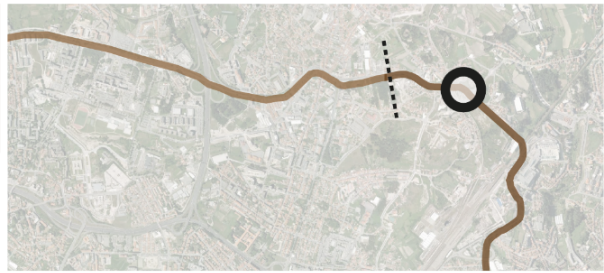
Figura 56:Ficha de proposta do sub-troço 3.a.a. (Autor)

## SEGMENTO 3 Troço 3.a

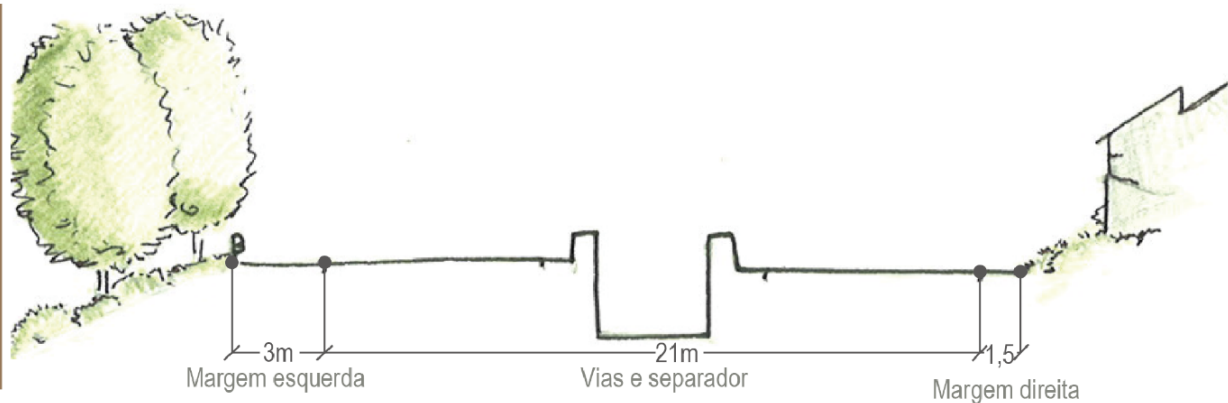
### Localização:

Areosa  
Pego Negro

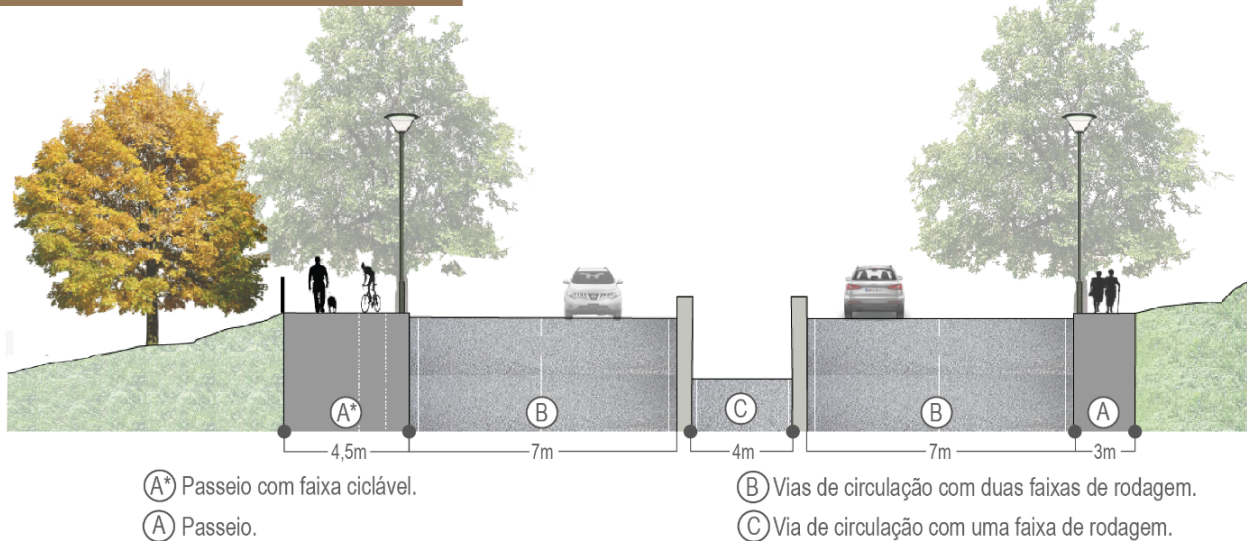
### Sub-troço 3.a.b



### Perfil da situação actual:



### Perfil proposto:



### Medidas de intervenção:

#### >Margem esquerda:

- >Alargamento da margem utilizando a largura da berma do separador central;
- >Transformação da berma em passeio;
- >Marcação de uma faixa ciclável;
- >Implantação de um canal de equipamentos (caldeira de árvores, mupis, bancos, etc).

#### >Vias e separador:

- >Redução da largura do separador central retirando as bermas.

#### >Margem direita:

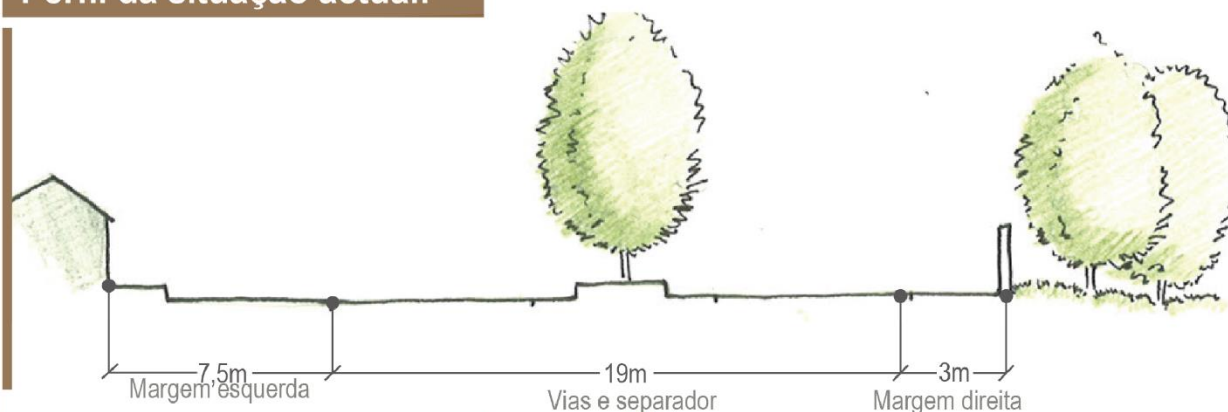
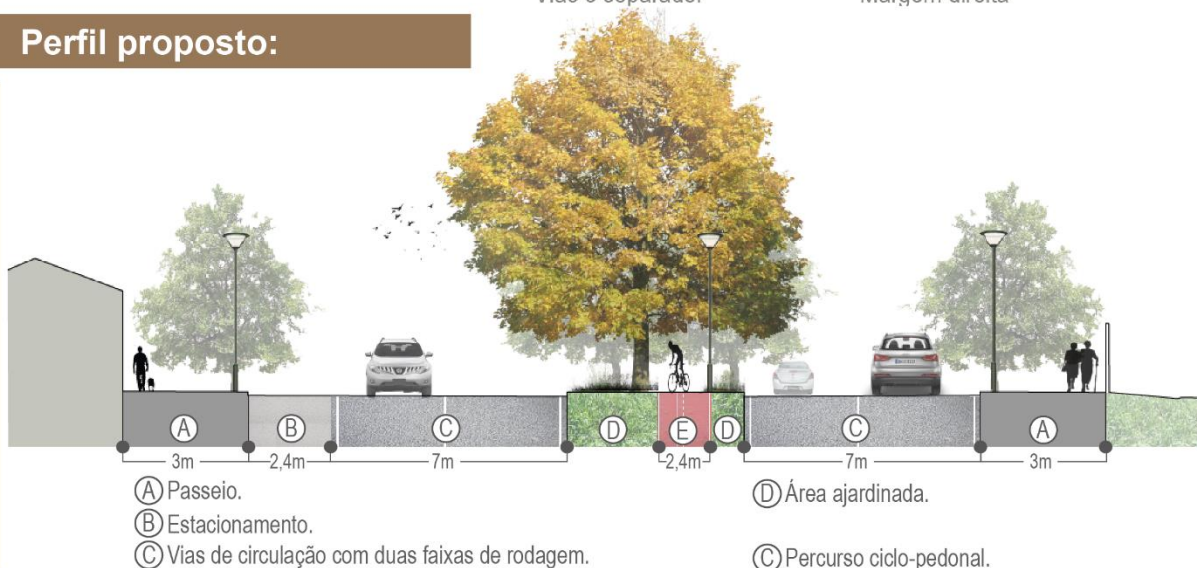
- >Alargamento da margem utilizando a largura da berma do separador central;
- >Transformação da berma em passeio;
- >Implantação de um canal de equipamentos (caldeira de árvores, mupis, bancos, etc).

Figura 57: Ficha de proposta do sub-troço 3.a.b. (Autor)



**SEGMENTO 3****Troço 3.a****Localização:**

Areosa  
Pego Negro

**Sub-troço 3.a.c****Perfil da situação actual:****Perfil proposto:****Medidas de intervenção:****>Margem esquerda:**

- >Alargamento do passeio existente utilizando a largura da berma;
- >Implantação de estacionamento e canal de equipamentos (Caldeiras de árvores, mupis, bancos, etc).

**>Vias e separador:**

- >Implantação de passeadeiras sobre-elevadas para peões e ciclistas;
- >Alargamento do separador utilizando a largura do estacionamento;
- >Implantação de um caminho ciclo-pedonal e zonas de estadia no separador central;
- >Manter as espécies arbóreas existente. Introdução de mais espécies vegetais de diversos estratos, promovendo a biodiversidade.

**>Margem direita:**

- >Transformação da berma em passeio;
- >Implantação de um canal de equipamentos (Caldeiras de árvores, mupis, bancos, etc).

Figura 58: Ficha de proposta do sub-troço 3.a.c. (Autor)

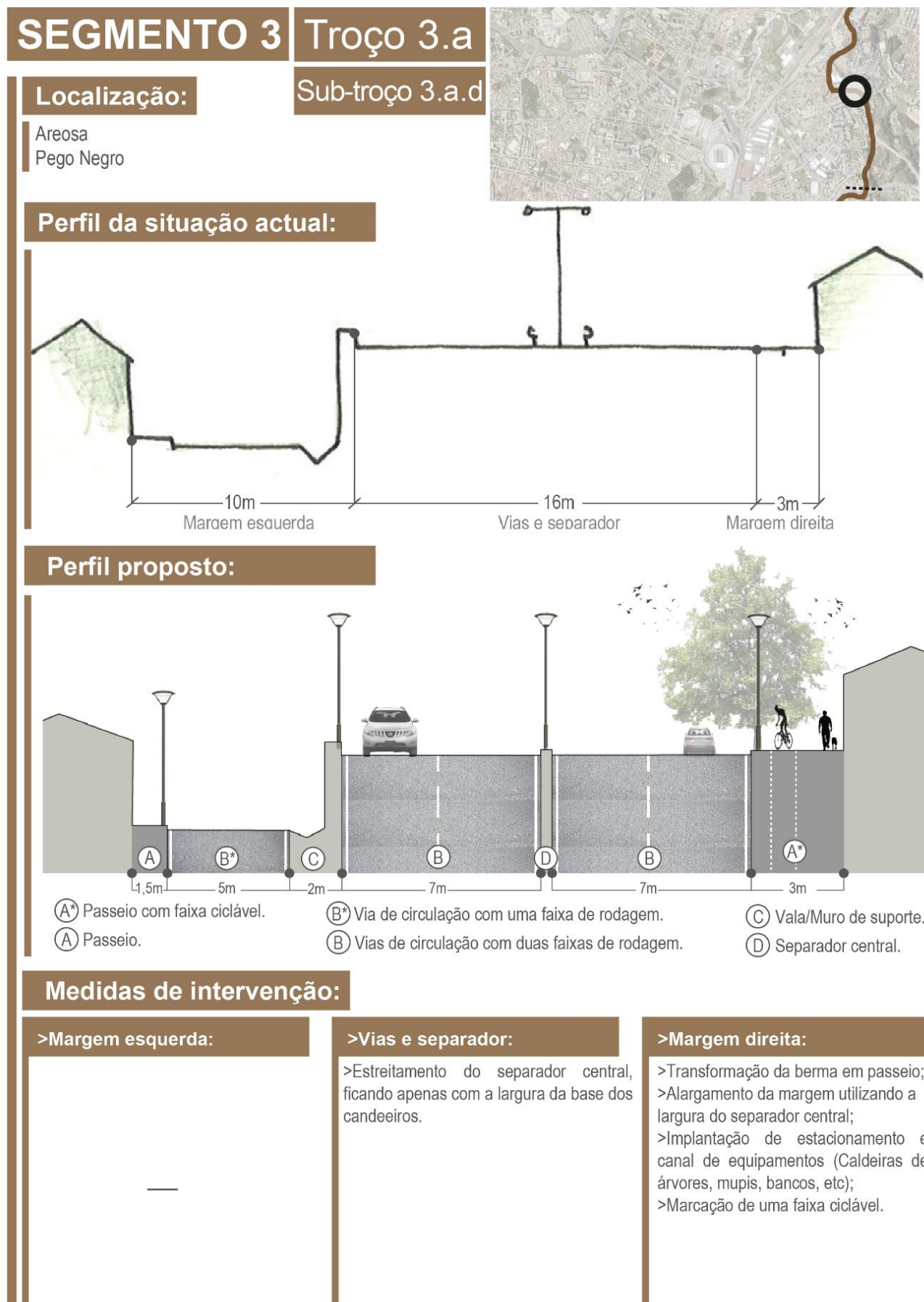
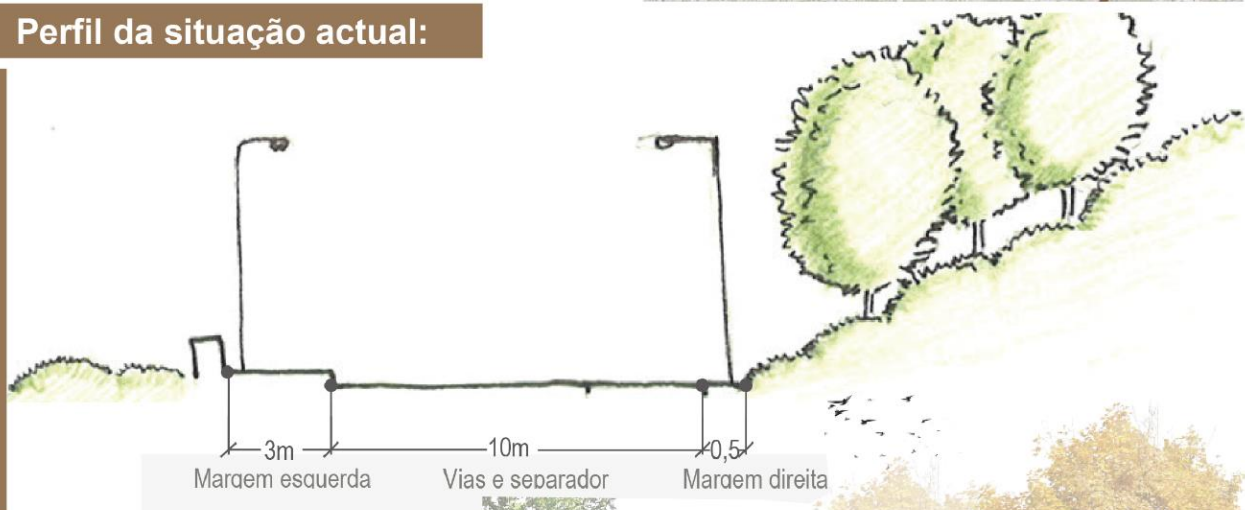


Figura 59: Ficha de proposta do sub-troço 3.a.d. (Autor)



**SEGMENTO 3** Troço 3.a**Localização:**

Areosa  
Pego Negro

**Sub-troço 3.a.e****Perfil da situação actual:****Perfil proposto:**

(A\*) Passeio com faixa ciclável.

(A) Passeio.

(B) Vias de circulação com uma faixa de rodagem para ambos os sentidos.

**Medidas de intervenção:****>Margem esquerda:**

- >Aproveitamento do passeio existente, marcação de uma faixa ciclável;
- >Alargamento da margem, utilizando a largura de uma faixa de rodagem;
- >Implantação de canal de equipamentos (caldeiras de árvores, mupis, bancos, etc.).

**>Vias e separador:**

- >Redução da largura da via esquerda, passando a ter duas faixas de rodagem;
- >Implantação de passadeiras sobre elevadas para peões.

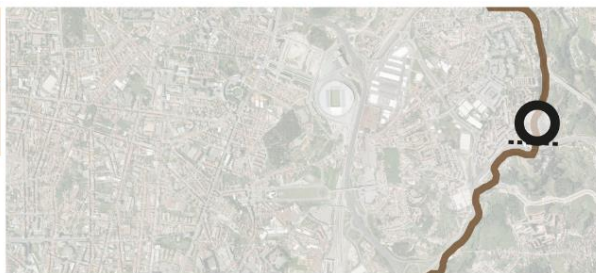
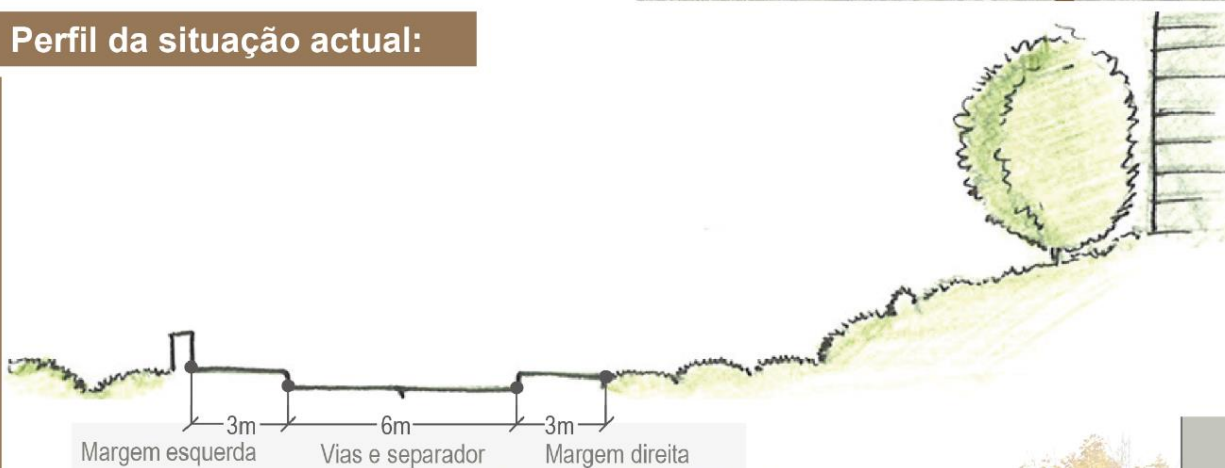
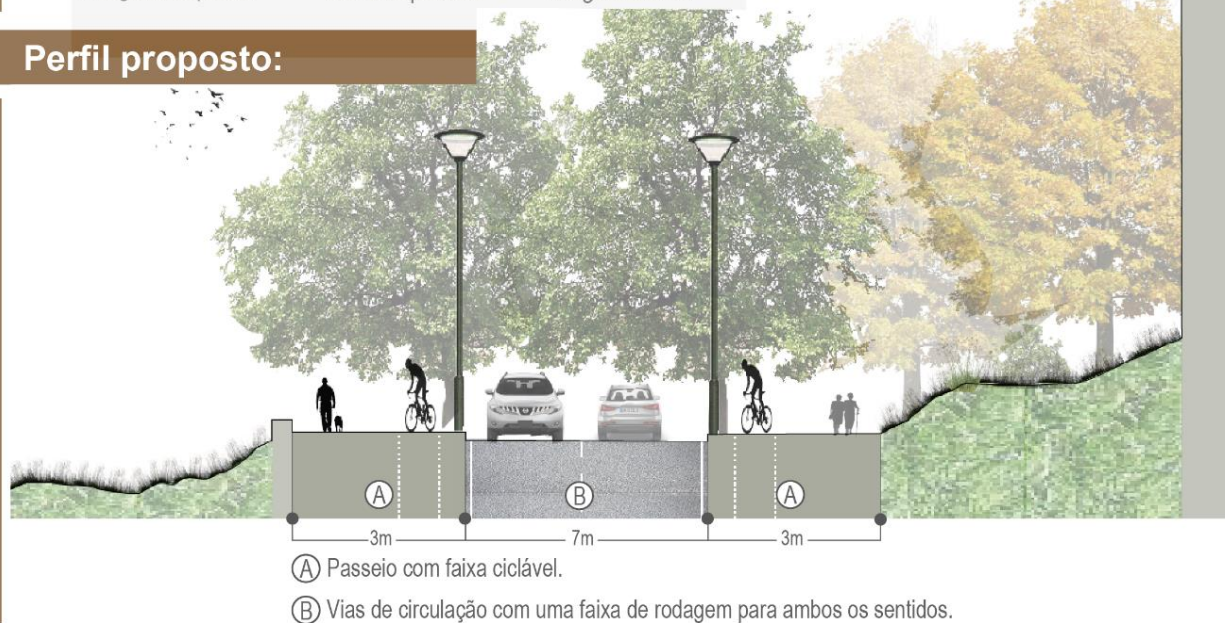
**>Margem direita:**

- >Alargamento da margem, utilizando a largura de uma faixa de rodagem;
- >Transformação da berma em passeio.

Figura 60: Ficha de proposta do sub-troço 3.a.e. (Autor)

**SEGMENTO 3** Troço 3.a**Localização:**

Areosa  
Pego Negro

**Sub-troço 3.a.f****Perfil da situação actual:****Perfil proposto:****Medidas de intervenção:****>Margem esquerda:**

- >Aproveitamento do passeio existente, marcação de uma faixa ciclável;
- >Implantação de canal de equipamenos (caldeiras de árvores, mupis, bancos, etc ).

**>Vias e separador:**

- >Implantação de passadeiras sobre elevadas para ciclistas e peões.

**>Margem direita:**

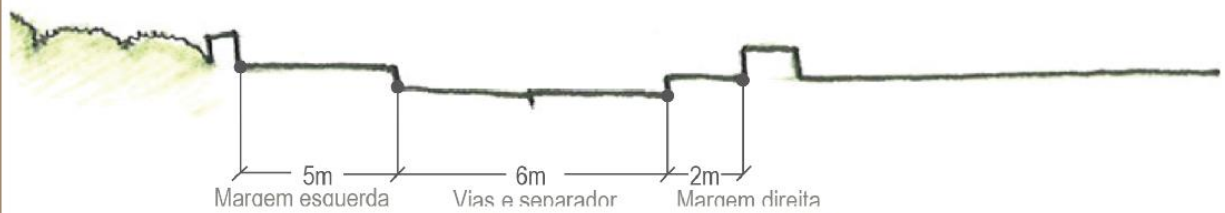
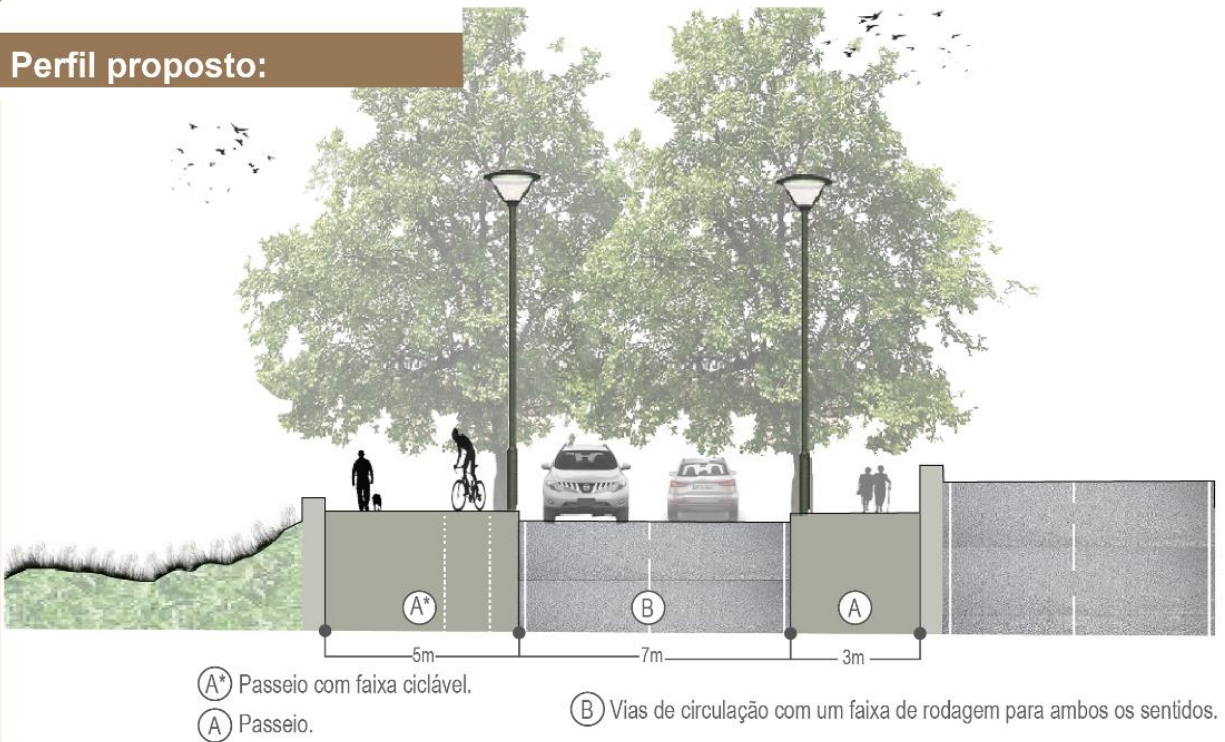
- >Aproveitamento do passeio existente, marcação de uma faixa ciclável;
- >Implantação de canal de equipamenos (caldeiras de árvores, mupis, bancos, etc ).

Figura 61: Ficha de proposta do sub-troço 3.a.f. (Autor)



**SEGMENTO 3** Troço 3.b**Localização:**

Pego Negro  
Freixo (Terminal ocidental)

**Sub-troço 3.b.a****Perfil da situação actual:****Perfil proposto:****Medidas de intervenção:****>Margem esquerda:**

>Aproveitamento do passeio existente, marcação de uma faixa ciclável;  
>Implantação de canal de equipamenos (caldeiras de árvores, mupis, bancos, etc.).

**>Vias e separador:**

>Implantação de passadeiras sobre elevadas para peões e ciclistas.

**>Margem direita:**

>Aproveitamento do passeio existente;  
>Implantação de canal de equipamenos (caldeiras de árvores, mupis, bancos, etc.).

Figura 62: Ficha de proposta do sub-troço 3.b.a. (Autor)

## SEGMENTO 3 Troço 3.b

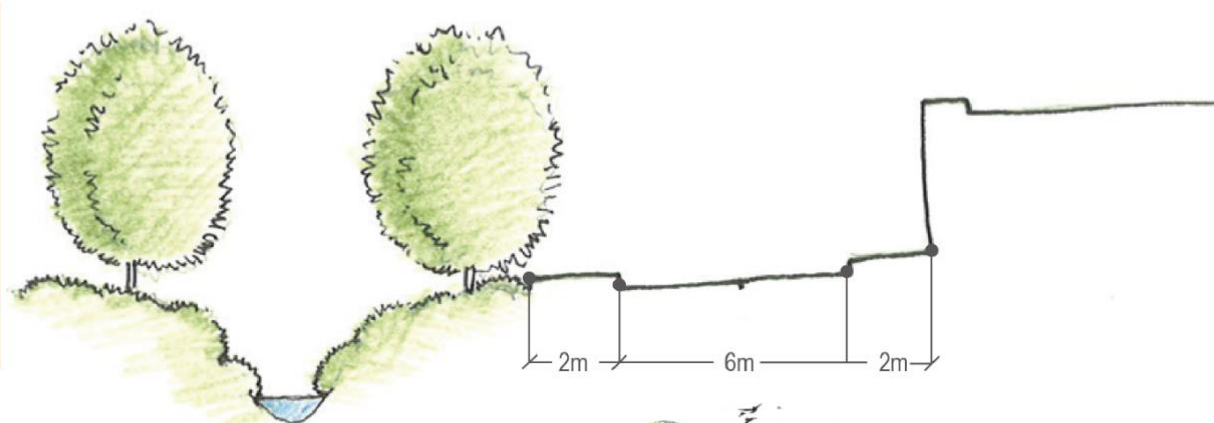
### Localização:

Pego Negro  
Freixo (Terminal ocidental)

### Sub-troço 3.b.b



### Perfil da situação actual:



### Perfil proposto:



(A) Área ajardinada.

(B\*) Passeio com faixa ciclável.

(C) Vias de circulação com uma faixa de rodagem para ambos os sentidos

### Medidas de intervenção:

#### >Margem esquerda:

- >Promoção da galeria ripícola do rio Tinto, explorando a ideia de parque ribeirinho;
- >Alargamento do passeio existente, marcação de uma faixa ciclável;
- >Implantação de canal de equipamenos (caldeiras de árvores, mupis, bancos, etc ).

#### >Vias e separador:

- >Implantação de passadeiras sobre elevadas para peões.

#### >Margem esquerda:

- >Aproveitamento do passeio existente.

Figura 63: Ficha de proposta do sub-troço 3.b.b. (Autor)



## SEGMENTO 3 Troço 3.b

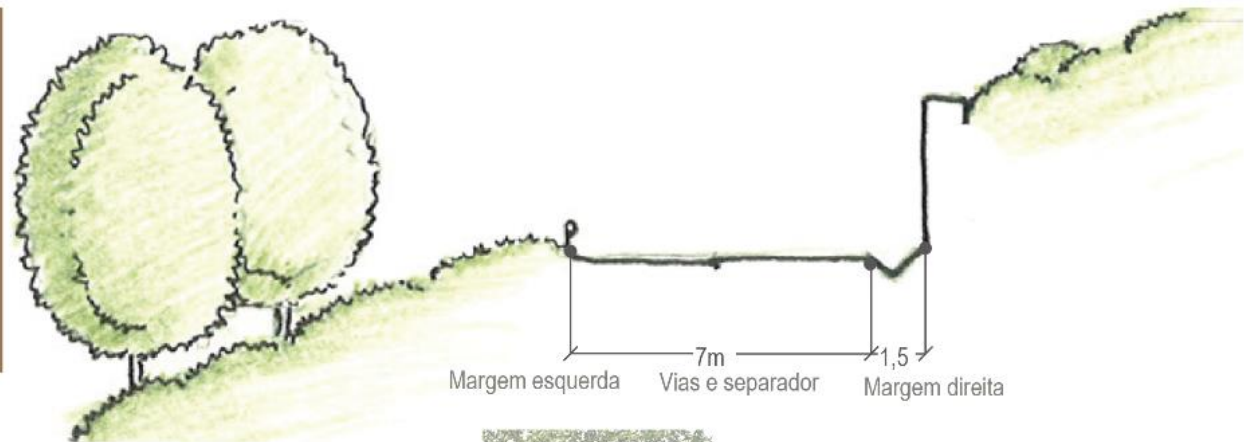
### Localização:

Pego Negro  
Freixo (Terminal ocidental)

### Sub-troço 3.b.c



### Perfil da situação actual:



### Perfil proposto:



(A) Área ajardinada.

(B\*) Passeio com faixa ciclável.

(B) Passeio.

(C) Vias de circulação com uma faixa de rodagem para ambos os sentidos.

### Medidas de intervenção:

#### >Margem esquerda:

- >Promoção da galeria ripícola do rio Tinto, explorando a ideia de parque ribeirinho;
- >Alargamento da margem, através da implantação de um passeio;
- >Marcação de um canal ciclável;
- >Implantação de canal de equipamentos (caldeiras de árvores, mupis, bancos, etc.).

#### >Vias e separador:

- >Implantação de passadeiras sobre elevadas para peões.

#### >Margem direita:

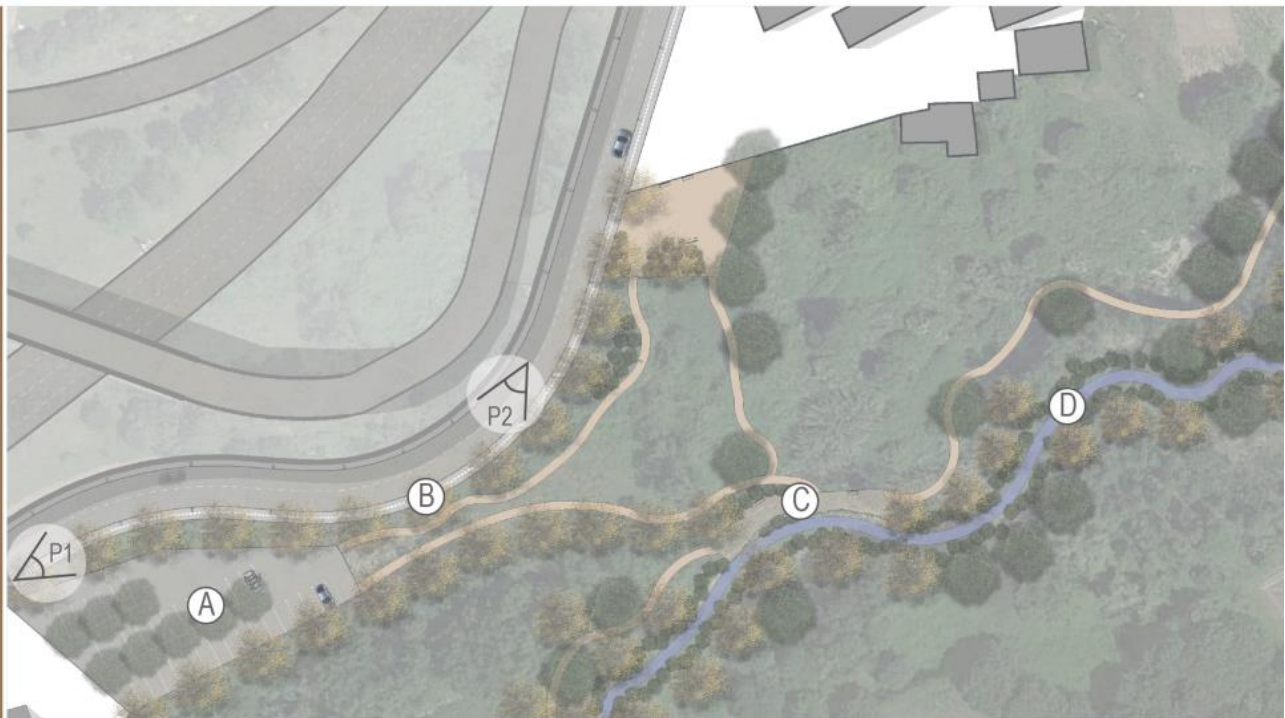
- >Transformação da vala em passeio.

Figura 64: Ficha de proposta do sub-troço 3.b.c (Autor)



**SEGMENTO 3**

Sub-troço 3.b.c

**Caso de estudo 3****Plano geral:**

(A) Estacionamento.



(B) Canal ciclável.



(C) Zona de estadia que tira partido do Rio Tinto.



(D) Promoção da galeria ripícola do Rio Tinto.

**Perspetivas:**

Figura 65: Ficha de proposta do sub-troço 3.b.c (Autor)

## 6. Conclusão

A Estrada da Circunvalação constituiu desde sempre uma barreira no tecido urbano do Grande Porto. Este facto condiciona o desenvolvimento urbano no ponto de vista funcional e social. Até aos dias de hoje as intervenções realizadas nesta via têm sido pontuais e isoladas, ignorando por completo a ideia do todo.

Este trabalho teve como principal objetivo a transformação desta estrada numa via urbana, eliminando o efeito barreira e conferindo à estrada uma imagem una. Para isto foi necessário estudar a estrada e subdividi-la em vários troços e subtroços que compreendem toda a sua variação de perfil transversal desde a frente oceânica até ao Rio Douro junto ao Freixo.

O conceito de “streetscape” surge como elemento auxiliar para estabelecer linhas orientadoras da proposta desde a macro escala até uma escala mais pormenorizada, contribuindo assim para uma imagem e tratamento coesos da estrada.

A proposta apresenta soluções para os 17 perfis transversais identificados na análise, e tem como objetivo compatibilizar os aspetos funcionais, ecológicos, estéticos, e sociais da EN12.

## 7. Bibliografia

MARÇAL, Horário. (1971). *Estrada da Circunvalação: antiga linha de fiscalização e cobrança do denominado imposto do «real de água»*. In O tripeiro. Porto 6ª série, ano 11, nº7.

MORRISH, G. (s/d). *Street design guidelines, for Landcom projects*. Landcom, Anna Petersen.

PEREIRA, Gaspar M. "Do burgo amuralhado à Circunvalação". In OLIVEIRA, Luís A (2015). *História do Porto*. Porto, Porto editora. p.378-391

GT\_N12 Grupo de Trabalho Estrada Nacional 12. (2015) *Relatório de lançamento-Programa metropolitano para a qualificação urbana da circunvalação*. Porto. Área Metropolitana do Porto.

DGOTDU, Direção-Geral do Ordenamento do Território e Desenvolvimento Urbano. (2011). *Circular de Orientação Técnica Sobre Estudos de Conjunto natureza e vinculação*.

CAMPOS, Ezequiel. (1932). *Prologo ao plano da Cidade do Porto*. Porto.

GARRETT, A de Almeida. (1974). *Para quando um plano diretor da região do Porto-Ante plano*. Porto, Secção de planeamento urbanístico centro de estudos de engenharia civil, Universidade do Porto.

AUZELLE, Robert. (1962). *Plano Diretor da Cidade do Porto*. Porto.

DPL Direção de Planeamento GCGSI Gabinete de Controlo de Gestão e Sistemas de Informação. (2011). *Relatório de Monitorização da Rede Rodoviária Nacional – 2010*. Lisboa, Instituto de Infra-estruturas Rodoviárias, IP.

### **Bibliografia complementar:**

COUTO, Júlio. (1989). *Porto em 7 dias*. Porto, Edições Utopia.

PEREIRA, Maria C. (2000). *O Porto do tempo de Garrett*. Porto. Biblioteca Pública Municipal.

OLIVEIRA, J.M Pereira. (1928). *Espaço urbano do Porto*. Coimbra, Centro de Estudos Geográficos, 1973.

MOTA, Nuno T. (2011). *Proposta de uma rede ciclável para o concelho de Matosinhos*

MADUREIRA, Helena. (2012) "Infra-estrutura verde na paisagem urbana contemporânea: o desafio da conectividade e a oportunidade da multifuncionalidade." In Revista da Faculdade de Letras-Geografia-Universidade do Porto. III série, vol I. p.32-42.

GONDIM, Monica F. (s/d). *Caderno de desenho ciclovias*. Rio de Janeiro. Msc. Engenharia de Transportes COPPE – Universidade Federal do Rio de Janeiro

**Sitiografia:**

IMTT. (2015). *Estatuto das Estradas da Rede Rodoviária Nacional*. Acedido em: <http://www.imtt.pt/sites/IMTT/Portugues/Noticias/Paginas/EstatutodasEstradasdaRedeRodoviariaNacional.aspx>

FIGUEIREDO, Ricardo. (2010). *Os planos para o Porto- dos Almadás aos nossos dias*. Acedido em: [http://doportoenaoso.blogspot.pt/2010/08/os-planos-para-o-porto-dos-almadas-aos\\_23.html](http://doportoenaoso.blogspot.pt/2010/08/os-planos-para-o-porto-dos-almadas-aos_23.html)

DIAS, Teo. (2013). *Estrada da Circunvalação*. Acedido em: <http://ruasdoporto.blogspot.pt/2013/11/estrada-da-circunvalacao.html>

Ciclovias.pt.



## 8.ANEXOS